

## La microsimulación como herramienta para la evaluación de reformas fiscales

Xisco Oliver

[xisco.oliver@uib.es](mailto:xisco.oliver@uib.es)

*Departamento de Economía Aplicada, Facultad de Economía y Empresa, Universitat de les Illes Balears, Carretera de Valledemossa km 7,5, 07122-Palma, Baleares, España.*

Recibido: 27 de abril de 2012  
Aceptado: 8 de enero de 2013

---

### Resumen

El objetivo del trabajo es introducir al lector en los modelos de microsimulación para la evaluación de reformas fiscales. Se analiza qué son, para qué sirven, cómo podemos clasificarlos, cuáles son los elementos que los caracterizan... Además, se repasan los principales microsimuladores utilizados en España para simular reformas fiscales en la imposición directa y se ofrece un ejemplo realizado con Gladhispania para poder apreciar su potencial como herramienta de evaluación de políticas públicas *ex ante*.

**Palabras clave:** Microsimulación, redistribución, IRPF, Gladhispania.

**Códigos JEL:** C81, D31, H23, H31.

---

### 1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se pretende introducir los modelos de microsimulación: qué son, para qué sirven, cómo clasificarlos, cuándo se han utilizado... En concreto, nos centraremos en su uso cuando son utilizados como herramientas para el análisis de reformas fiscales, poniendo especial hincapié en los microsimuladores que se han desarrollado para analizar efectos redistributivos de la imposición directa del sistema fiscal español.

Los modelos de microsimulación se han convertido en una herramienta imprescindible para el análisis de las políticas públicas antes de que se implementen (*ex ante*). De forma generalizada, podemos definir los modelos de microsimulación como una forma de modelizar los eventos de la vida real a través de la simulación de las acciones individuales (bien sean individuos, hogares, empresas, etc.). Éstos, permiten la simulación de políticas inducidas por una reforma para cada agente de la muestra simulada. Por tanto, investigan el impacto de políticas públicas a nivel microeconómico.

Desde la década de los ochenta, los modelos de microsimulación son cada vez utilizados con mayor frecuencia tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo, los factores que han permitido el uso intensivo de esta herramienta son principalmente: el

incremento de la capacidad de cálculo de los ordenadores y la aparición de microdatos de calidad.

Entre las virtudes o ventajas de la utilización de los modelos de microsimulación para el análisis de políticas públicas destacaríamos dos. Por un lado, explotan la heterogeneidad individual, lo que permite identificar a los ganadores y perdedores de una reforma; por otro lado, es posible obtener el coste o beneficio de la reforma a nivel macroeconómico, permitiendo analizar si la reforma es viable desde el punto de vista financiero.

La estructura del trabajo es la siguiente. La segunda sección nos introduce los modelos de microsimulación: cuándo surgen, repasa las principales ventajas que ofrecen y realiza una taxonomía. En la tercera sección, repasaremos qué se ha hecho en España en materia de microsimulación. En la cuarta, analizaremos los fundamentos económicos que sustentan la microsimulación aritmética de imposición sobre la renta. A continuación, se presenta un ejemplo utilizando Gladhispania. En la última sección se resumen las conclusiones.

## 2. LOS MODELOS DE MICROSIMULACIÓN

El nacimiento de los modelos de microsimulación para el análisis económico se remonta a la década de los cincuenta gracias a los estudios de Guy Orcutt para los Estados Unidos (véase, Orcutt, 1957 y Orcutt *et al.*, 1961). Orcutt opinaba que los modelos macroeconómicos de la época no podían aportar gran cosa sobre el impacto que una determinada política del gobierno tendría, por ejemplo, sobre la distribución de la renta de los agentes de la economía. Por ello, sugirió el desarrollo de modelos de simulación, que ya se empleaban en otras áreas como las matemáticas o la física, explotando directamente la información sobre las unidades individuales.

No obstante, en los años ochenta es cuando la microsimulación experimenta un gran auge y su uso se generaliza en los países desarrollados.

Uno de los primeros desarrollos fue la construcción de modelos que simulasen las reformas de la imposición de la renta en varios países. Entre ellos, podemos destacar, el modelo desarrollado en la institución Brookings en cooperación con el “US Treasury Department”; el modelo T1 en Canadá en 1968; el modelo Sueco de 1967 y el modelo Noruego en 1969/1970. Para más detalles sobre los modelos de microsimulación desarrollados en los años setenta y ochenta se puede consultar Atkinson y Sutherland (1988), Citro and Hanushek (1991), Harding (1996) y Merz (1991).

Los motivos que han permitido un uso generalizado de los modelos de microsimulación son básicamente dos. Por un lado, la capacidad de cálculo de los ordenadores personales ha aumentado espectacularmente en las últimas dos décadas, permitiendo en la actualidad manejar miles de observaciones y cientos de ecuaciones con relativa rapidez. Por otro lado, cada vez disponemos de más bases de datos con información detallada de las unidades individuales (bien sean hogares, individuos, empresas...) que ha requerido el desarrollo de técnicas como la microsimulación o la microeconometría para su adecuada explotación.

Los modelos de microsimulación se han utilizado principalmente para analizar los efectos redistributivos de reformas fiscales ficticias o reales *ex ante*, pero ésta no es la única aplicación. También se utilizan en otros campos, como por ejemplo:

- En el sanitario, donde se simulan los efectos de las políticas sanitarias en la mejora del estado de salud de la población o en la reducción de la desigualdad en el estado de salud. En Zucchelli *et al.* (2012) se puede encontrar un resumen de los modelos y las aplicaciones más relevantes en este campo.
- En geografía, con los modelos de microsimulación espaciales que a partir de una base de datos proyectan la evolución de la población para analizar los efectos geográficos de las políticas. En el libro de Ballas *et al.* (2005) se recoge un excelente resumen de los trabajos realizados en esta área y sus posibilidades.
- En transporte, donde podemos destacar los modelos de simulación del tráfico para simular los efectos de cambios en la señalización o en las condiciones de la red de transporte.
- En el campo de la demografía, donde se utilizan modelos dinámicos para simular los efectos del envejecimiento de la población sobre el sistema de pensiones y reformas del mismo. También, se analizan los efectos de las políticas sobre la fertilidad o el mercado de trabajo a largo plazo.

Para más información sobre las diferentes microsimuladores existentes en la actualidad y las aplicaciones que los usan, es muy recomendable visitar la web de la *International Microsimulation Association* en <http://ima.natsem.canberra.edu.au/>

Si nos centramos en modelos de microsimulación que simulan cambios en el sistema fiscal, podemos clasificarlos en dos tipos: los que simulan la imposición directa y los que simulan la imposición indirecta.

- Los que simulan la imposición indirecta se suelen basar en bases de datos que recogen el consumo de los hogares para simular cambios en el IVA o en otros impuestos indirectos (como son los llamados impuestos verdes que tratan de reducir la contaminación).
- Los modelos de imposición directa suelen simular el impuesto de la renta y las cotizaciones sociales, pero también existen ejemplos de modelos que simulan otros impuestos directos como el impuesto del patrimonio<sup>1</sup> o el impuesto de sociedades. Entre los que simulan el impuesto de la renta en los países de la OCDE podemos destacar los siguientes<sup>2</sup>:
  - EUROMOD: es el primer modelo de microsimulación que intenta abarcar todos países de la UE. Su objetivo ha sido generar un modelo de microsimulación homogéneo que permita a los investigadores y analistas políticos analizar los efectos de los impuestos y transferencias sobre los ingresos del hogar en los países de la UE y realizar estudios comparativos entre países.
  - TRIM3: es el modelo del “Urban Institute”. Replica el sistema fiscal de EE.UU. y es fruto de la evolución de uno de los primeros modelos de microsimulación. Como peculiaridad destacar que es un modelo interactivo, “*user friendly*” y que está disponible en Internet.
  - SPSD/M: es un modelo de microsimulación estático que simula los impuestos y las transferencias canadienses.

-TAXBEN: es el modelo de microsimulación del “Institute for Fiscal Studies” que simula los impuestos y transferencias del Reino Unido.

## 2.1 ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS DE LOS MODELOS DE MICROSIMULACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS?

Tal y como señalan Bourguignon y Spadaro (2006), las ventajas de la utilización de los modelos de microsimulación son principalmente cuatro:

Primero, los modelos de microsimulación permiten explotar toda la heterogeneidad de los individuos u hogares contenidos en las actuales bases de microdatos. En muchas ocasiones, en vez de utilizar modelos de microsimulación, se trabaja con el agente representativo o se utilizan individuos tipo (por ejemplo: solteros, parejas sin hijos, parejas con hijos). No obstante, estos enfoques pierden toda o gran parte de la heterogeneidad que caracteriza a la sociedad. Tal y como demuestran King (1988) y Atkinson y Sutherland (1988) los individuos tipo representan un porcentaje pequeño de la sociedad, con lo que extraer conclusiones con estos estudios puede ser peligroso. Los hogares pueden diferir en multitud de factores: edad, sexo, estatus económico, composición familiar, localización geográfica, etc. Cada una de estas dimensiones puede ser relevante a la hora de analizar los efectos de una política. Gracias a la microsimulación podemos considerar todos estos aspectos conjuntamente para analizar los posibles efectos de las políticas.

En segundo lugar, la microsimulación nos permite identificar los ganadores y perdedores de una reforma (su número, su distribución, la ganancia o pérdida de cada uno de los individuos y sus características). Éste es, sin duda alguna, uno de los resultados básicos cuando se evalúan reformas fiscales. Incluso cuando estamos ante un modelo de microsimulación estático, este análisis nos puede dar una clara idea de las implicaciones sobre el bienestar de la reforma, tal y como veremos en la cuarta sección.

En tercer lugar, los modelos permiten replicar con gran detalle el sistema redistributivo y la política a aplicar. Los sistemas fiscales de los países de la OCDE se caracterizan por un nivel de complejidad elevado. Los modelos de microsimulación, siempre y cuando dispongamos de la información pertinente en la base de datos, nos permiten simularlos con todo detalle. Este aspecto es importante a la hora de analizar si el diseño de una determinada política redistributiva logra su objetivo. Hay que tener presente que la mayoría de políticas redistributivas se enfrentan al *trade-off* entre equidad y eficiencia. Éste puede ser analizado a través de la microsimulación. Por un lado, la equidad se puede analizar a través de la distribución de las rentas disponibles; mientras que la eficiencia, se analiza indirectamente a través de los tipos marginales (que nos da una primera aproximación de si la política genera desincentivos al trabajo en los modelos aritméticos) o a directamente a través de las reacciones de comportamiento (en los modelos que las incorporen).

En cuarto lugar, los modelos de microsimulación permiten obtener con bastante exactitud la recaudación de un impuesto y el coste o el beneficio de una determinada política. Estos resultados se obtienen gracias a que en la mayoría de bases de datos encontramos un factor de elevación que nos permite pasar de valores muestrales a valores poblacionales.

## 2.2 ELEMENTOS DE LOS MODELOS DE MICROSIMULACIÓN

Merz (1991) enumera cuáles son los elementos necesarios para la construcción de un modelo de microsimulación. Son los siguientes:

En primer lugar, es necesario disponer de una base de datos con información a nivel microeconómico: los microdatos, ya que la microsimulación se basa en el comportamiento microeconómico.

Es conveniente distinguir dos fuentes de datos diferentes: los registros administrativos y las encuestas. La utilización de datos fiscales tiene ventajas e inconvenientes, tal y como comentan Fuenmayor y Granell (2009). Por un lado, se ofrece información muy detallada sobre cada uno de los rendimientos y deducciones practicadas. Además, se trata de una muestra representativa a nivel autonómico y con un gran número de variables informativas de las circunstancias socio-económicas, ya que ofrece información de los datos cumplimentados por los declarantes, lo que permite simular con precisión las reformas fiscales sobre el IRPF. La unidad de análisis es el contribuyente (o unidad fiscal), lo que puede suponer un problema a la hora de realizar análisis redistributivos, ya que no siempre es posible identificar el hogar.

Asimismo, existen otras bases de datos que son utilizadas para la construcción de modelos de microsimulación, gracias a que se dispone de las fuentes de renta de cada uno de los miembros del hogar, como son el Panel de Hogares de la UE y la Encuesta de Condiciones de vida, ambas suministradas por el INE. Su tamaño muestral es mucho más reducido, lo que puede ser un problema si el estudio se centra en una región particular, y algunas fuentes de rentas, como las rentas del capital, están infraestimadas (véase Andrés y Mercader, 2001). No obstante tienen la ventaja que permiten utilizar el hogar como unidad de análisis y contienen otro tipo de información como las horas de trabajo, necesarias en caso de querer introducir reacciones de comportamiento en el modelo de microsimulación en la oferta de trabajo. Para evitar los inconvenientes de ambas fuentes y explotar sus ventajas, en algunos casos se opta por una combinación de bases de datos (fusión estadística)<sup>3</sup>.

En segundo lugar, se necesita modelizar las reglas de la política que servirá como escenario base (el sistema redistributivo actual o escenario pre-reforma). Para ello, se usa algún lenguaje de programación que sea lo suficientemente flexible.

En tercer lugar, se requiere modelizar las reglas de las políticas que se pretenden simular (escenario post-reforma). Dicha política puede representar un escenario real o hipotético.

En cuarto lugar, es importante realizar una validación y una calibración del modelo. La validación consiste en verificar que los cálculos realizados son correctos; mientras que la calibración se realiza al verificar si los resultados obtenidos por el modelo son compatibles con los observados en la realidad (por ejemplo, si son compatibles con los datos de contabilidad nacional).

Finalmente, una vez superada la fase de validación y calibración, se analizan los resultados de las políticas simuladas.

### 2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS DE MICROSIMULACIÓN

Los modelos de microsimulación se pueden clasificar en función de tres características: si tienen en cuenta las reacciones de comportamiento, la dimensión temporal y el enfoque de equilibrio general frente al de equilibrio parcial.

En cuanto a las reacciones de comportamiento podemos distinguir entre los modelos aritméticos, que ignoran por completo las reacciones de comportamiento que pueden provocar las reformas sobre los agentes, y los modelos con comportamiento. Los modelos aritméticos son adecuados si pretendemos analizar los efectos en el corto plazo de una determinada reforma, los denominados efectos del “día después”, cuando todavía los agentes no han tenido tiempo suficiente para reaccionar o cuando los cambios en el comportamiento provocado por la reforma son despreciables. En la cuarta sección se analiza el modelo económico implícito en los modelos de microsimulación aritmético sobre la imposición de la renta.

Los modelos de microsimulación con comportamiento se diferencian de los anteriormente mencionados debido a que consideran la posibilidad de que los agentes reaccionen frente a un cambio en su restricción presupuestaria. En los modelos de simulación de la imposición directa, los cambios suelen introducirse en la oferta de trabajo (número de horas que desea trabajar el agente tras la reforma).

En función de cuál sea el objetivo del modelo de microsimulación utilizaremos los modelos estáticos o dinámicos. Los modelos estáticos se caracterizan por ignorar los efectos a lo largo del tiempo de una determinada política sobre los agentes. Mientras que los modelos dinámicos tienen en cuenta los posibles cambios en la estructura demográfica o abarcan un horizonte temporal multi-periodo.

Por último, nos queda comentar la diferencia existente entre los modelos de equilibrio parcial y los de equilibrio general. Los primeros, consideran que las reacciones de comportamiento no tienen efectos sobre los precios, mientras que los segundos consideran que las políticas tienen cambios en los precios que inciden sobre el comportamiento y consumo de los agentes. Para los segundos se suelen combinar modelos de equilibrio general computables (en inglés, CGEM), que permiten cuantificar los cambios macroeconómicos y por sectores (cambios sobre precios, sobre crecimiento...), con modelos de microsimulación para analizar los cambios microeconómicos y los efectos redistributivos.

Independientemente del campo de aplicación y de la naturaleza del modelo de microsimulación utilizado es conveniente dotarlo de una base económica, pese a que esta sea muy simple. Por ello, en la cuarta sección intentaremos estudiar cuáles son las implicaciones que subyacen debajo del modelo de microsimulación más sencillo: el aritmético.

### 3. LA MICROSIMULACIÓN EN ESPAÑA

España no figura a la cabeza en el uso de la microsimulación. No fue hasta 1992 cuando apareció el primer modelo de microsimulación, el llamado MOSIR (Modelo de Simulación del Impuesto de la Renta) desarrollado por Castañer y Santos en el Instituto de Estudios Fiscales (IEF). Este microsimulador simulaba el impuesto de la renta de las personas físicas (IRPF)

utilizando como input el Panel de Declarantes por IRPF del IEF, por tanto, utilizaba información proveniente de las declaraciones de renta. En 1995, aparece PSIN (Programa de Simulación de Imposición Indirecta); que como su propio nombre indica, simula el IVA. El lenguaje utilizado para su programación es el GAUSS y los datos utilizados proceden de la combinación de datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) y de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares (ECPF). No obstante, desde entonces han surgido un gran número de microsimuladores y trabajos que utilizan técnicas de microsimulación<sup>4</sup>.

En la presente sección nos centraremos exclusivamente en los que se centran en la imposición directa y más concretamente en la imposición de la renta. Uno de los modelos más conocidos desarrollado a final de los noventa fue ESPASIM. Desarrollado por Levy, Mercader y Planas simula varias figuras tributarias del sistema redistributivo español (IRPF, las cotizaciones a la seguridad social, IVA...)<sup>5</sup>.

Más recientemente, en el libro de Picos y Díaz (2009) encontramos una discusión sobre algunos de los modelos existentes en el momento presente, las diferentes metodologías y las bases de datos utilizadas. Sin ánimo de ser exhaustivos, ya que la microsimulación es de cada vez una herramienta más popular, en la actualidad podemos destacar los siguientes modelos de microsimulación de la imposición directa<sup>6</sup>.

- Microsim-IEF renta: es el microsimulador del IEF. Es un modelo aritmético que utiliza la Muestra de Declarantes y No obligados-No declarantes (es decir, los datos elaborados por el IEF en colaboración con la AEAT). Este modelo no recoge las reacciones de comportamiento como su antecesor SIRPIEF<sup>7</sup> debido a que los registros fiscales no ofrecen información sobre las horas de trabajo.
- El SIMESP: es un modelo estático desarrollado por Arcarons y Calonge que también utiliza como input los registros fiscales.
- EUROMOD<sup>8</sup>: en la actualidad también cuenta con un módulo desarrollado para España gracias a la colaboración del IEF. Los datos provienen de la Encuesta de Condiciones de Vida elaborada por el INE en su versión más reciente.
- GLADHISPANIA: es el modelo que se comentará en la quinta sección y que servirá para elaborar el ejemplo ilustrativo.

No nos gustaría terminar este breve repaso sin mencionar que algunos autores que han trabajado sobre la microsimulación en España no han utilizado ninguno de los modelos anteriores<sup>9</sup> sino que han optado por programarse sus propias rutinas.

#### **4. MODELO ECONÓMICO IMPLÍCITO EN LOS MODELOS DE MICROSIMULACIÓN ARITMÉTICO SOBRE LA IMPOSICIÓN DE LA RENTA<sup>10</sup>**

La versión más sencilla del modelo de microsimulación es la aritmética. Por lo que cabe preguntarse si es apropiada su utilización para el análisis de una reforma fiscal o si su sencillez impide que los resultados sean realistas. La respuesta a esta pregunta dependerá de varios factores: cuál es el objetivo o variable de interés, la magnitud de la reforma,...

Si la reforma que consideramos es marginal (es decir, no tiene grandes efectos sobre el comportamiento de los agentes) y estamos interesados en los efectos del “día después” o de



corto plazo, los modelos de microsimulación aritmética pueden ser un instrumento muy útil. También son una buena opción cuando la oferta de trabajo es inelástica, lo que implica que la oferta de trabajo de los agentes no cambia mucho cuando se produce una reforma fiscal. No obstante, debemos ser conscientes de las implicaciones que subyacen detrás de los supuestos necesarios para la construcción de estos modelos.

En esta sección, pretendemos demostrar cómo, pese a que la falta de reacciones de comportamiento es una crítica recurrente a los modelos de microsimulación aritméticos, en la práctica este supuesto no es tan restrictivo como pueda parecer en un principio. Incluso, bajo algunas condiciones puede ser consistente con la existencia de reacciones de comportamiento. Tal y como demuestran Bourguignon y Spadaro (2006), los modelos de microsimulación aritméticos calculan los efectos de primer orden, que pueden ser una primera aproximación de los efectos sobre el bienestar si las reformas son marginales y suponemos que los agentes operan en mercados competitivos. Nosotros nos centraremos en reformas de imposición directa, aunque los autores mencionados con anterioridad también justifican el enfoque aritmético en el caso de reformas en la imposición indirecta.

Utilizaremos como punto de partida la teoría del consumidor, que nos proveerá una medida monetaria simple de bienestar para cualquier cambio en la restricción presupuestaria. Para medir las ganancias o pérdidas de bienestar de un agente que se enfrenta a una reforma, definamos una función de utilidad indirecta,  $V_i(p, y_i)$ , como:

$$V_i(p, y_i) = p \cdot x^M(p, y_i) \quad [1]$$

donde definimos  $p$  como el vector de precios al que se enfrenta el agente,  $y_i$  es la renta disponible del individuo y  $x^M(p, y_i)$  es el vector de funciones de demanda Marshallianas que se obtiene de la maximización del siguiente problema:

$$\text{Max } U(x_i) \text{ s.a. } px_i \leq y_i \quad [2]$$

donde  $U(x_i)$  representa la función de utilidad directa y  $x_i$  el vector de bienes consumidos por el individuo  $i$ .

El supuesto habitual en los modelos de microsimulación de equilibrio parcial que analizan cambios en la imposición directa es que los precios son fijos. Bajo este supuesto los cambios en el bienestar de una política pública vendrán dados por:

$$\Delta V_i = V_i' \Delta y_i \quad [3]$$

donde  $V_i'$  es la utilidad marginal de la renta. Invirtiendo esta expresión, obtenemos el cambio en el bienestar del agente  $i$  en términos de “variación equivalente” de la renta,  $\Delta y_i^*$ ,

$$\Delta y_i^* = \Delta V_i / V_i' \quad [4]$$

Por tanto, dado cualquier valor de la utilidad marginal de la renta, podemos establecer una equivalencia entre el cambio de la renta disponible,  $\Delta y_i^*$ , y el cambio de utilidad o bienestar,  $\Delta V_i$ .



La utilidad marginal de la renta no es observable directamente y es razonable suponer que es constante frente a cambios no muy grandes de la renta disponible. De ser así, el cambio en el bienestar del individuo se puede medir directamente por el cambio de la renta disponible.

En definitiva, si analizamos una reforma en el corto plazo, suponiendo que los precios no tienen tiempo para cambiar, y la reforma no es drástica, lo que permite suponer una utilidad marginal constante, entonces los cambios en la renta disponible de la renta de los individuos nos indican los cambios en su bienestar.

## 5. UN EJEMPLO USANDO GLADHISPANIA

### 5.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO

En esta sección se pretende ilustrar el potencial de los modelos de microsimulación a través de la simulación de una reforma hipotética fiscal utilizando Gladhispania. Éste es un modelo de microsimulación estático y de equilibrio parcial que permite obtener la renta disponible de las familias a partir de una muestra representativa de la población española utilizando, por un lado, las fuentes de ingreso brutas de las familias, y por otro lado, un sistema fiscal real o simulado.

El modelo simula el IRPF y las cotizaciones a la seguridad social y permite calcular la recaudación impositiva y la distribución de la renta de la población bajo diferentes escenarios, permitiendo identificar los beneficiados y los perjudicados bajo cada uno de ellos, analizar cuál es el impacto de la reforma sobre los índices de pobreza, la redistribución y la desigualdad, estudiar la implicación sobre el bienestar de las reformas, los efectos sobre la eficiencia y un largo etcétera.

Gladhispania consta de diferentes versiones en función del grado de familiaridad del usuario con los modelos de microsimulación y los objetivos que se pretendan lograr con el modelo. En la sección 2.3 se ha realizado una clasificación detallada de los modelos de microsimulación y se analizan sus ventajas e inconvenientes. En primer lugar, hay que destacar la existencia de una versión aritmética del modelo donde se supone que las rentas brutas de los individuos permanecen inalteradas cuando se producen reformas fiscales. Además, la versión aritmética cuenta con una aplicación disponible en línea en la página web [www.gladhispania.es](http://www.gladhispania.es) que permite a cualquier usuario inexperto en la microsimulación analizar los efectos de las reformas fiscales pre-diseñadas o que el propio usuario diseñe, sin necesidad de tener unos conocimientos profundos sobre la programación de los modelos o la estructura del sistema impositivo vigente. El objetivo de esta herramienta es doble. En primer lugar, pretende servir como instrumento a estudiantes para el análisis de las políticas redistributivas. En segundo lugar, pretende ser un medio fácil, intuitivo y eficaz para simular, por cualquier usuario profano en la microsimulación, los efectos de las reformas planteadas, bien por el Gobierno, bien por la oposición u otros agentes económicos, y así, estimular el debate político.

Finalmente, existe una versión del modelo de microsimulación que incorpora reacciones de comportamiento en la oferta de trabajo. Las reformas fiscales al modificar las rentas disponibles de los individuos pueden afectar a su elección consumo-ocio y con ello a las rentas brutas que obtienen. El objetivo es incorporar una función de comportamiento que rijan la reacción de los individuos respecto a su oferta de trabajo al producirse las reformas fiscales.

Existen varias alternativas a la hora de simular dichas reacciones. En el modelo que nos ocupa, se ha optado por la estimación econométrica de una oferta de trabajo discreta partiendo de una función de utilidad cuadrática. El procedimiento realizado para incorporar reacciones de comportamiento al modelo se puede resumir en los siguientes pasos. En primer lugar, se calcula el salario-hora que corresponde a cada individuo a partir de la información suministrada en el cuestionario. A los individuos que son potencialmente activos pero que no han trabajado se les imputa un salario estimado. A continuación, se adapta el modelo de microsimulación para que sea el salario-hora y no las rentas brutas lo que se determina exógenamente. En tercer lugar, se calcula con el modelo de simulación la renta disponible que tendría cada hogar para cada una de las alternativas de horas de trabajo. Posteriormente, se utiliza la muestra obtenida para la estimación econométrica de la función de utilidad, asumiendo que cada hogar elige la alternativa que maximiza su utilidad. Finalmente, una vez estimada la función de utilidad, ésta es empleada para conocer la combinación de horas de trabajo y renta disponible que elegiría el hogar tras una reforma en el sistema fiscal. Para cada reforma fiscal se simulan todas las posibles combinaciones de renta disponible y horas de trabajo y se selecciona la que reporta una utilidad mayor.

Por tanto, los resultados de la microsimulación con comportamiento son mucho más ricos. Además de poder obtener la renta disponible y los impuestos devengados, al igual que permitían los modelos aritméticos, también se obtienen las horas de trabajo y la utilidad que le reportan al hogar cada uno de los escenarios, con lo que permite analizar las implicaciones sobre la eficiencia y el bienestar social de las reformas.

Para no entrar en los detalles complejos que implica un modelo de microsimulación con comportamiento, en la siguiente sección se realiza el ejemplo con la última versión aritmética disponible de Gladhispania, que simula el IRPF y las cotizaciones sociales vigentes en 2007. A continuación describiremos brevemente las principales características de esta versión del modelo. Para una descripción más detallada de Gladhispania se puede consultar Oliver y Spadaro (2004 y 2007):

- El modelo se construye en hojas de cálculo y rutinas en *visual basic* que intentan simular las figuras impositivas lo más fielmente posible. Se utilizan tres hojas de cálculo. La primera recoge nuestra muestra. Cada fila representa un hogar y dispone de información del hogar y de cada uno de sus componentes adultos. La segunda hoja, recoge la información del sistema fiscal que se pretende simular; por tanto, a partir de la información de la muestra recoge todas las ecuaciones que nos permiten calcular la renta disponible del hogar, los impuestos de la renta y las cotizaciones sociales. En la tercera hoja, recogemos los resultados. Para ejecutar la simulación es necesario una rutina en *visual basic* que interrelacione estas tres hojas; concretamente, se coge un hogar (fila) de la muestra, la llevará a la hoja de cálculo donde se simula el sistema fiscal, se aplican todos los cálculos y los resultados son exportados a la hoja de resultados. Este proceso se realizará para cada uno de los hogares de la muestra.
- En cuanto a los datos utilizados, la última versión del modelo se basa en los datos de 2006 de la encuesta de condiciones de vida (ECV) ofrecida por el INE. Hay otras bases de datos que podrían ser utilizadas para construir el modelo de microsimulación. Por ejemplo, la “Muestra de Declarantes” o el “Panel de Declarantes”. Tal y como se ha comentado, estas bases de datos tienen información muy precisa sobre las fuentes de ingresos y las deducciones fiscales, pero presentan varios inconvenientes que nos impiden utilizarlos para nuestros propósitos. En primer lugar, se utiliza la unidad fiscal que en muchos casos no coincide con el hogar. El uso de la ECV nos permite utilizar

como el hogar como unidad de análisis. En segundo lugar, la base de datos carece de información sobre el empleo, los salarios mensuales y horas de trabajo, que son esenciales para calcular las contribuciones de seguridad social y estimar la oferta de trabajo en la versión con comportamiento del modelo. Finalmente, los registros fiscales suponen un problema para realizar análisis de pobreza ya que no representa adecuadamente los hogares con rentas bajas (aquellos que están exentos de realizar declaración).

- En tercer lugar, dado que los datos son de 2006 y la última versión del modelo simula el escenario vigente en 2007, es necesario realizar una actualización (*update*). La actualización se ha llevado a cabo de dos maneras. Por un lado, la población española aumentó de 2006 a 2007, principalmente debido a un gran flujo migratorio. Esto simplemente se tiene en cuenta gracias a la calibración del factor de ponderación (que permite pasar de valores muestrales a valores poblacionales) para ajustarse al aumento del 3,3% del número de hogares, tal y como recoge el Instituto Nacional de Estadística español. Por otro lado, hay que tener presente que la información de los ingresos corresponden al año anterior (2005). Los ingresos brutos se han actualizado desde 2005 hasta 2007 utilizando el IPC (6,4%).
- En cuarto lugar, en el IRPF español las familias pueden optar por presentar declaración individual o conjunta. La declaración conjunta está disponible para las parejas casadas o las familias monoparentales y sus hijos dependientes. Sin embargo, los individuos pueden optar por una declaración individual si es más conveniente para ellos. El modelo de microsimulación identifica la "unidad fiscal" en el interior del hogar y selecciona el tipo de declaración (conjunta o individual) que minimiza el IRPF de la unidad familiar.
- Respecto a las cotizaciones sociales de los trabajadores son determinadas por una variedad de factores (tipo de contrato, categoría profesional, sector en el que se trabaja...) y existen varios regímenes de afiliación a la seguridad con diferentes normas y tipos aplicables. El modelo de microsimulación calcula la base imponible (estrechamente relacionadas con el salario bruto) y la tasa aplicable a cada individuo teniendo en cuenta las circunstancias personales recogidas en la base de datos. Las cotizaciones a la seguridad social se calculan en función de la actividad realizada cada mes para luego calcular el monto anual.
- Gladhispania intenta reproducir la mayor parte de figuras fiscales que afectan a la renta disponible familiar, pero desgraciadamente, a menudo muchas de ellas no pueden ser modelizadas debido a la falta de información en la base de datos. Por ejemplo, el IRPF hace que las rentas del capital tributen de forma diferenciada en función de su procedencia<sup>11</sup> (dividendos de acciones, incrementos de patrimonio, intereses de depósitos, etc.), pero desgraciadamente no contamos con tal nivel de desagregación en la base de datos, lo que obliga a hacer supuestos sobre la procedencia de los mismos. También hay que tener presente que la tributación es diferente en función del grado de discapacidad del individuo. Aquí, la base de datos tampoco ofrece ninguna información sobre el grado de discapacidad, sin embargo, se pueden identificar a los discapacitados siempre y cuando perciban una pensión por ello.
- Finalmente, se realiza una calibración y validación para constatar que el modelo es capaz de simular correctamente las figuras impositivas y que los resultados son capaces de simular fielmente la realidad.

## 5.2. ANALIZANDO UNA REFORMA CON GLADHISPANIA

En el presente apartado pretendemos simular una reforma con el modelo. Por simplificación, se utilizará la versión aritmética de Gladhispania<sup>12</sup>. Se simula una reforma hipotética muy sencilla que pretende aumentar la redistribución del IRPF. Concretamente, tal y como muestra la tabla 1, se aumentan los dos últimos tipos de la escala de gravamen. Con la recaudación obtenida se implementa un subsidio (o renta mínima) de unos 500 € para las familias más necesitadas, aquellas con una renta menor a 8.000 € brutos anuales<sup>13</sup>.

Con el ánimo de ser pedagógicos, las tablas de resultados, además de recoger los resultados antes y después de la reforma, se añaden dos columnas para poder analizar el efecto de la subida de los tipos marginales y la renta mínima por separado.

La primera preocupación al implementar una reforma es conocer su viabilidad o efecto sobre la recaudación. En este caso, queremos centrarnos en el efecto redistributivo, por lo que la reforma no altera la recaudación, tal y como constata la tabla 2. Además, la renta bruta (antes de impuestos) se mantiene constante, al estar en la versión del modelo aritmética, por tanto, la renta disponible total antes y después de la reforma es idéntica. Se observa como el aumento de tipos incrementa la recaudación del IRPF en un 2% (reduciendo la renta disponible en un 0,25%), mientras que la renta mínima contrarresta ambos efectos.

Antes de proceder al análisis redistributivo es necesario tener en cuenta que no todos los hogares tienen el mismo tamaño. Para poder comparar sus rentas se ha aplicado una escala de equivalencia, de tal forma que todos los resultados vienen expresados en rentas equivalentes<sup>14</sup>.

El IRPF es un impuesto progresivo, por lo que la desigualdad (medida por el coeficiente de Gini<sup>15</sup>) es menor sobre las rentas disponibles, tal y como se muestra en la tabla 3. Además, como cabría esperar, tras la reforma la desigualdad se reduce ya que ambos cambios (incremento de tipos y renta mínima) reducen las desigualdades de la renta. Aunque la magnitud del cambio es pequeña.

Para analizar el efecto redistributivo y la progresividad se cuenta con el índice Reynolds-Smolensky y el Kakwani respectivamente. Ambos aumentan tras la reforma, lo que indica una mayor redistribución y progresividad. En la tabla 3 también se presenta el efecto reordenación, pese a ser pequeño nos revela que el IRPF tiene en cuenta otras dimensiones a la hora de redistribuir a parte de la renta (por ejemplo, se tiene en cuenta para calcular la cuota otras circunstancias familiares como el número y tipo de dependientes o el grado de minusvalía).

En la tabla 4 se analiza por decilas de renta el efecto redistributivo. La reforma beneficia a las dos primeras decilas (20% de la población con menor renta). El 10% de los hogares más desfavorecidos ven aumentar un 9% su renta disponible gracias al subsidio de los 500 €. En la segunda decila el aumento es menor, de un 3%. Por otro lado, la reforma simulada perjudica a los situados en la última decila, es decir, el 10% con mayor renta de la población ya que su renta cae en un 1%. En el resto de decilas los efectos son nulos o insignificantes. Tal y como se aprecia en las últimas dos columnas el causante de la mejora en las 3 primeras decilas es la renta mínima, mientras que las últimas decilas empeoran debido al aumento de los tipos.

Finalmente, en la tabla 5, se analizan los efectos sobre el porcentaje de hogares con rentas inferiores al umbral de la pobreza. Dicho umbral se ha calculado en base al 60% de la renta media y mediana, ya que no existe un criterio único sobre cuál de las dos medidas es

conveniente utilizar. Cabe destacar que la distribución de rentas no es simétrica y que la renta media es superior a la mediana, por lo que el umbral de pobreza (y el porcentaje de pobres) es menor cuando utilizamos esta última. Por ello existe una gran diferencia en los resultados si utilizamos la media o la mediana.

La renta mediana y el umbral de pobreza utilizando la mediana no se ven afectados por la reforma, ya que esta tiene lugar en los extremos de la distribución, lo que hace que la reducción en el porcentaje de pobres sea pequeño (la pequeña reducción se debe en su totalidad al establecimiento de la renta mínima, tal y como se observa en la tabla). Además, la renta mínima logra reducir la intensidad de la pobreza<sup>16</sup> en un punto porcentual (pasando de un 34% a un 33%) ya que muchos de los hogares pobres reciben el subsidio de 500 euros.

Por el contrario, si se utiliza la media para el cálculo de la pobreza, la reforma cambia la renta disponible equivalente y el umbral de pobreza. Destacar que al utilizar la media el porcentaje de pobres se sitúa alrededor de un 26,5%, mientras que con la mediana se situaba entorno a un 13,5%, debido a que la distribución de renta no es simétrica.

Resumiendo, pese a que el efecto de la reforma simulada sobre la desigualdad y la pobreza es pequeño, nos permite analizar la dirección de los efectos de las dos medidas acometidas en nuestra reforma hipotética.

### 5.3. VERSIÓN ON-LINE DE GLADHISPANIA

Tal y como se ha comentado, la versión aritmética dispone de una plataforma en internet para que pueda ser utilizada por cualquier usuario con unos mínimos conocimientos de forma rápida e intuitiva: [www.gladhispania.es](http://www.gladhispania.es). Esta versión, no es tan flexible ni está tan actualizada como como la versión del modelo utilizada en la sección anterior, pero tiene la ventaja de permitir simular reformas fiscales en la imposición directa española sin el coste de entrada de programarse las farragosas rutinas de un microsimulador.

La versión *on-line* es capaz de simular por defecto el sistema fiscal vigente antes y después de la reforma del impuesto de la renta de las personas físicas de 1999 (Ley 40/1998); el sistema vigente en el 2003, el sistema actual de 2007; y otros escenarios basados en la adopción de un tipo único acompañado, bien de una renta mínima (renta que se entrega a todo el mundo independientemente de su estatus socio-económico), o bien de un mínimo exento (renta exenta de tributación).

En la versión en línea, se utilizan los datos del Panel de Hogares de la Unión Europea (PHOGUE) para España<sup>17</sup>. El PHOGUE es el antecesor de la ECV y recoge información de los hogares españoles entre los años 1994 y 2001, por lo que se trata de un panel.

Desgraciadamente, si se pretende simular reformas que no sólo modifiquen los parámetros del sistema utilizado como referencia, sino que además pretendan cambiar la estructura impositiva, no es posible utilizar la versión disponible en la página web. En este caso será necesario tener unos ciertos conocimientos de programación para poder realizar la simulación.

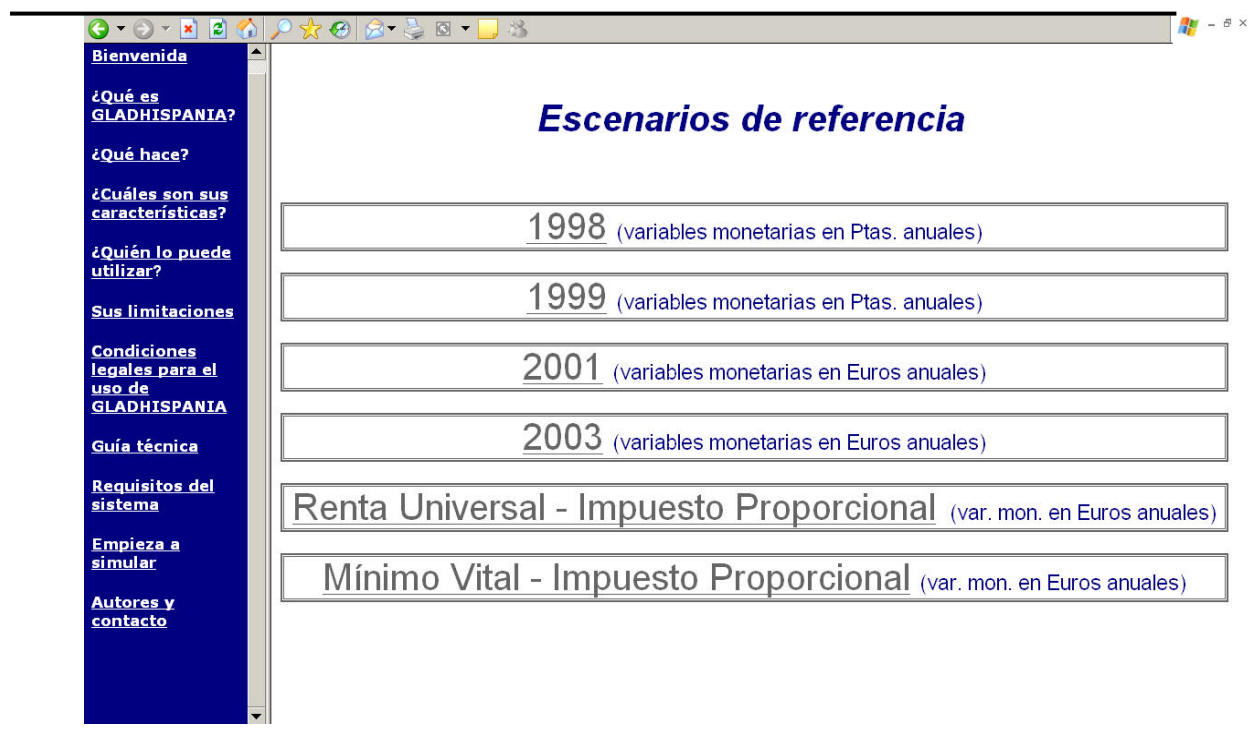
En la página web del modelo se puede encontrar una guía técnica donde recogen todas las características del modelo y detalles técnicos. Además, en la web existe una guía rápida que muestra en 5 pasos cómo realizar las simulaciones que se resumen a continuación:

La utilización de GLADHISPANIA puede resumirse en los siguientes pasos:

*Primer paso: Seleccionar el escenario de referencia que se utilizará como base*

El usuario selecciona el escenario de referencia que pretende utilizar como base para su simulación. La ventana que se muestra tendrá el siguiente aspecto:

**Figura 1. Escenarios de referencia**



*Segundo paso: Elegir la escala de equivalencia*

La escala de equivalencia nos sirve para tener en cuenta que no todos los hogares tienen el mismo tamaño y nos convierte las rentas familiares en rentas por adulto equivalente para que los hogares sean comparables independientemente de su tamaño. Definimos la escala de equivalencia como:

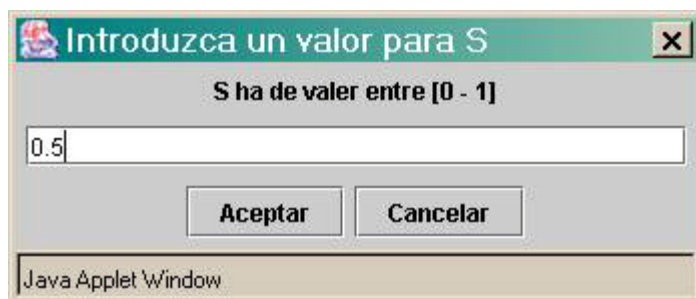
$$\text{Adultos equivalentes} = (\text{número de miembros del hogar})^s \quad [5]$$

El usuario puede modificar el parámetro  $s$ . Si  $s$  es igual a 1 implica que cada miembro del hogar pondera por 1, con lo que la renta media por adulto equivalente en el modelo serán las rentas medias individuales (incluyendo adultos y niños). Si  $s$  vale 0 tendremos que cada hogar tiene una ponderación de 1 independientemente de su tamaño, por tanto, las rentas medias por adulto equivalente serán las rentas por hogar. Entre estos dos valores extremos



encontramos una serie de valores intermedios para ponderar el tamaño del hogar. Un valor generalmente utilizado en la literatura es el de 0.5, que es el que se ofrece por defecto.

Figura 2. Escala de equivalencia

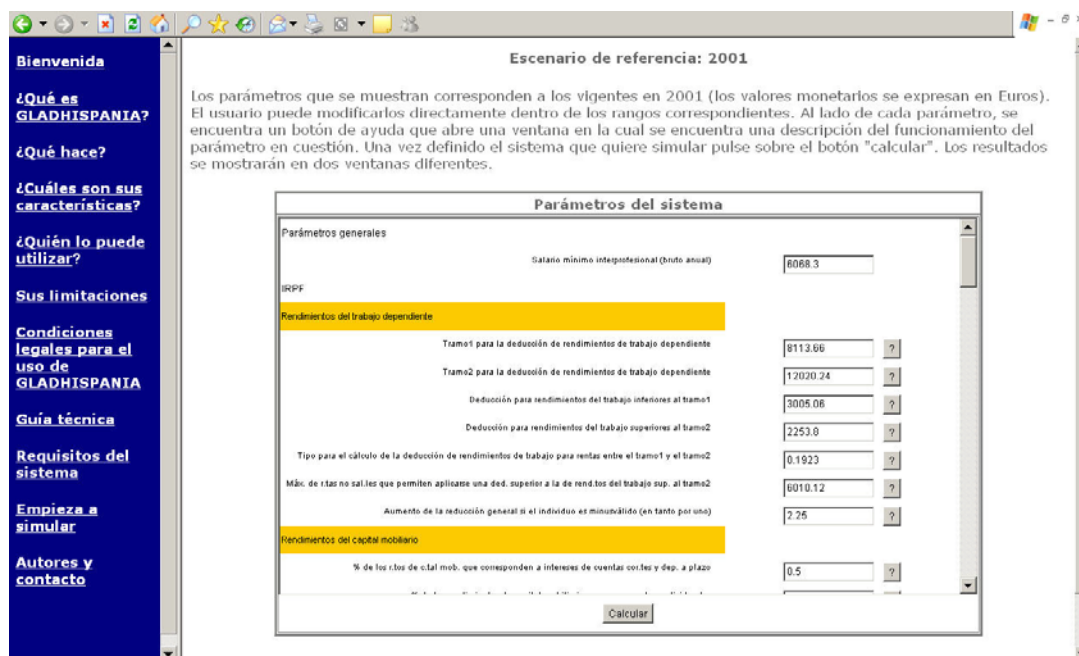


*Tercer paso: Modificación de los parámetros del escenario de referencia*

Al seleccionar el modelo se abrirá la ventana con los parámetros del escenario de referencia. El usuario podrá modificar los parámetros para simular la reforma deseada.

Una vez modificados los parámetros se pulsa el botón de calcular para ejecutar la simulación.

Figura 3: Diseño de la reforma



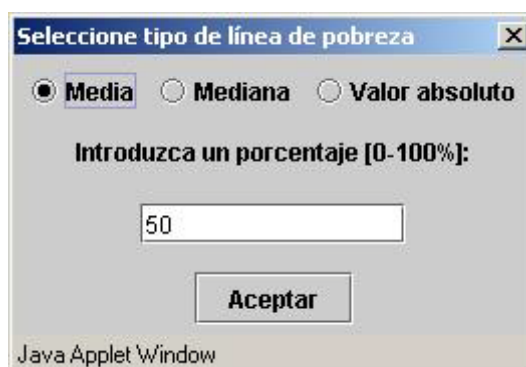


#### *Cuarto paso: Introducción de los parámetros personalizados utilizados para el cálculo de los resultados*

Se le preguntará al usuario cuál es la línea o umbral de pobreza que desea utilizar. Se ofrece la posibilidad de introducir el valor (pobreza absoluta) que desee o el tanto por cien sobre la media o mediana (pobreza relativa) que se pretende utilizar, tal y como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 4: Línea de pobreza**

---



---

#### *Quinto paso: obtención e interpretación de los resultados*

Se abre una ventana con un documento de texto donde se encuentra información sobre los índices comentados en la sección anterior y alguna información adicional. Por tanto, se ofrecen resultados sobre la recaudación, la desigualdad, la pobreza, la redistribución...

## 6. CONCLUSIONES

El presente trabajo pretende servir como una introducción a los modelos de microsimulación: qué son, para qué sirven, cuándo se han utilizado, cuáles son las ventajas de utilizar un modelo de microsimulación, diferencias entre los modelos de microsimulación...

Se muestra como los modelos de microsimulación pueden considerarse una herramienta fundamental para el análisis de las políticas *ex ante*. Su versatilidad y capacidad para explotar la heterogeneidad individual hace que las simulaciones realizadas sean mucho más precisas que las que utilizan agentes representativos o agentes tipo.

Además, incluso con la versión más sencilla de los modelos de microsimulación podemos analizar la conveniencia de una reforma y los efectos sobre la desigualdad, la pobreza y el bienestar.

Finalmente, se describe el modelo Gladhispania. Por un lado, se simulan los efectos que tendría una reforma ficticia del IRPF sobre la desigualdad, la redistribución y la pobreza utilizando el modelo de microsimulación Gladhispania. Por otro lado, se introduce al potencial

usuario en el uso de la versión gratuita y en línea del modelo que está disponible en [www.gladhispania.es](http://www.gladhispania.es).

## ANEXO I

**Tabla 1: Escala de gravamen vigente en 2007 y en la reforma simulada**

2007		Ref. 1	Variación
Base imponible	Tipo	Tipo	
17.360 €	24%	24%	0%
32.360 €	28%	28%	0%
52.360 €	37%	40%	3%
> 52.360 €	43%	50%	7%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2: Datos agregados en millones de euros (variables monetarias en euros de 2007)**

	2007	Ref. 1		Descomposición	
		Variación		Sólo tipos	Sólo RM
Renta Bruta	462.411	462.411	0%	0,000%	0,000%
Renta Disponible	389.474	389.474	0%	-0,244%	0,244%
Cotizaciones a la seguridad social de los trabajadores	26.132	26.132	0%	0,000%	0,000%
Recaudación del IRPF	46.806	46.806	0%	2,027%	-2,027%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3: Índices de desigualdad, Efecto redistributivo y progresividad**

	2007	Ref. 1	Descomposición	
			Sólo tipos	Sólo RM
<b>Índices de desigualdad</b>				
Gini (renta bruta)	35,67%	35,67%		
Gini (renta disponible)	31,93%	31,38%	31,78%	31,53%
<b>Redistribución y progresividad</b>				
Reynolds-Smolensky	3,74%	4,28%	3,88%	4,14%
Kakwani	21,36%	24,60%	21,83%	24,16%
Tipo medio	15,77%	15,77%	15,98%	15,57%
Efecto reordenación	0,26%	0,33%	0,27%	0,32%
Promedio de tipo medio del hogar	10,81%	10,88%	10,88%	10,81%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Curvas de Lorenz Generalizadas (valores en euros de 2007)

Decila	2007		Ref. 1	Descomposición	
	Renta disponible	Renta bruta		Renta disponible	Sólo tipos
1	3.402	3.108	8,76%	0,00%	8,76%
2	6.428	6.149	2,73%	0,00%	2,73%
3	8.219	7.791	0,67%	0,00%	0,67%
4	10.098	9.384	0,00%	0,00%	0,00%
5	12.116	11.094	0,00%	0,00%	0,00%
6	14.390	12.743	0,00%	0,00%	0,00%
7	17.059	14.701	-0,01%	-0,01%	0,00%
8	20.379	17.157	-0,03%	-0,03%	0,00%
9	25.359	20.576	-0,08%	-0,08%	0,00%
10	40.775	30.895	-0,94%	-0,94%	0,00%
<b>Media total</b>	15.825	13.361	0,14%	-0,23%	0,37%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: Indicadores de la pobreza

	2007	Ref1	Descomposición	
			Sólo tipos	Sólo RM
<b>Renta disponible mediana</b>	11.880	11.880	11.880	11.880
<b>Umbral de pobreza (60% mediana)</b>	7.128	7.128	7.128	7.128
<b>% pobres (60% mediana)</b>	13,60%	13,14%	13,60%	13,14%
<b>Intensidad de la pobreza (60% mediana)</b>	33,92%	33,10%	33,92%	33,10%
<b>Renta disponible media</b>	13.361	13.380	13.330	13.411
<b>Umbral de pobreza (60% media)</b>	8.017	8.028	7.998	8.046
<b>% pobres (60% media)</b>	26,89%	26,37%	26,76%	26,47%
<b>Intensidad de la pobreza (60% media)</b>	33,64%	32,11%	33,65%	32,15%

Fuente: Elaboración propia.

## Notas

<sup>1</sup> Véase Arcarons y Calonge (2007).

<sup>2</sup> Una lista más completa con enlaces a todos ellos se puede encontrar en la web de la *International Microsimulation Association* en <http://ima.natsem.canberra.edu.au/TMA/Population-based.htm>.

<sup>3</sup> Véase Picos (2006) que realiza la fusión estadística entre el PHOGUE y el panel de declarantes del IEF-AEAT.

<sup>4</sup> Para un repaso de los primeros modelos de microsimulación puede consultarse Ayala *et al.* (2004).

<sup>5</sup> Para más detalles sobre el modelo se puede consultar el trabajo de Levy *et al.* (2002).

<sup>6</sup> No todos los microsimuladores de imposición directa centran en el impuesto de la renta. SIMCAT v3.0 (Arcarons y Calonge, 2007) permite simular el impuesto del patrimonio en Cataluña.

<sup>7</sup> Véase Sanz *et al.* (2004) para una descripción detallada del modelo de imposición directa del IEF del año 2004. Los mismos autores también construyeron un año antes SINDIEF, un microsimulador de la imposición indirecta española (véase Sanz *et al.* 2003).

<sup>8</sup> Para una descripción detallada de las características del módulo para España véase Instituto de Estudios Fiscales (2011).

<sup>9</sup> Véase Manresa *et al.* (1996), García *et al.* (1997), Badenes *et al.* (1997), Carrasco y Ruiz-Castillo (2002), Prieto *et al.* (2003), Durán (2001 y 2002), Picos y Gago (2004), Sanchís y Sanchís (2001) y Fuenmayor *et al.* (2009) entre otros.

<sup>10</sup> Un análisis del modelo implícito en los modelos de microsimulación con comportamiento se puede encontrar en Bourguignon y Spadaro (2005) o en Labeaga *et al.* (2008)

<sup>11</sup> Hasta 2007 también existía un tratamiento diferenciado en función del plazo de generación de los ingresos.

<sup>12</sup> Para ejemplos en los que se utiliza la versión comportamiento del modelo se puede consultar Labeaga *et al.* (2008) u Oliver y Spadaro (2012).

<sup>13</sup> El subsidio es de 499,25 € y se ha calculado de tal forma que la recaudación del IRPF permanezca inalterada.

<sup>14</sup> La escala de equivalencia adoptada es la escala de la OCDE modificada, que también utiliza EUROSTAT y el INE.

<sup>15</sup> Para más detalles sobre el índice de Gini y el resto de indicadores comentados en esta sección puede consultarse Lambert (1993). Al respecto, también puede ser interesante para el lector alguno de los trabajos publicados anteriormente en e-pública que describen en detalle las propiedades y como calcular los índices descritos en este trabajo. Destacar el artículo de Badenes (2007) y el de Barcena (2010).

<sup>16</sup> La intensidad de la pobreza nos indica la diferencia que hay entre la renta media de los pobres y la línea de la pobreza en relación a esta última. Por ejemplo, un valor de un 33% implica que la renta de los pobres está en media un 33% por debajo del umbral de pobreza establecido.

<sup>17</sup> En concreto se utiliza la ola de 1995, que era la última ola disponible al iniciar la construcción del modelo. Uno de los supuestos del modelo de microsimulación es que la estructura socio-demográfica y la distribución de la renta es la misma en la base de datos utilizada que en el escenario simulado. Este supuesto puede ser poco realista si se intentan simular escenarios muy alejados del año en el que se recogió la información de la base de datos, no obstante al utilizar una de las primeras olas de la base de datos del PHOGUE evitamos el problema de *attrition* del que sufre la base de datos y que hace que la muestra pierda cierta representatividad (sólo en un 42% de los hogares se tiene información para todo el periodo).

## Agradecimientos

El autor desea agradecer los útiles comentarios del editor, Jorge Onrubia, y de los evaluadores anónimos que han hecho posible que el trabajo mejorase considerablemente. También agradece la financiación del Gobierno Español - ECO2011-28999.

## REFERENCIAS

- Andrés-Delgado L. y Mercader-Prats M. (2001). “Sobre la fiabilidad de los datos de renta en el PHOGUE” *Estadística Española*, **148**: 241-280.
- Arcarons, J. y Calonge, S. (2007). “Imposición sobre la riqueza: evaluación y microsimulación del Impuesto sobre el Patrimonio” *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, **4**: 231-259
- Atkinson, A., Sutherland H., (1988). “*Tax Benefit Models*”, LSE London: ST/STICERD.
- Ayala, L., Onrubia, J. y Ruiz-Huerta, J. (2004). “Microsimulación: aplicaciones a partir del Panel de Declarantes por IRPF del IEF”. *Cuadernos de I.C.E.*, **68**: 111-137.
- Badenes, N. (2007). “¿Cómo se mide la pobreza? Ejemplos a partir de una base de datos simulada” *e-pública. Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública*, **2**: 12-36 <http://www.unizar.es/epublica/wp-content/uploads/22badenes.pdf>
- Badenes, N., López-Laborda, J., Onrubia, J. y Ruiz-Huerta, J. (1997). “Reforma del IRPF y distribución de la renta: simulación de algunas alternativas con datos de panel”, *Hacienda Pública Española*, **141/142**: 393-414.
- Ballas, D., Rossiter, D., Thomas, B., Clarke, G.P. and Dorling, D. (2005). *Geography matters: simulating the local impacts of national social policies*, York: Joseph Rowntree Foundation contemporary research issues, Joseph Rowntree Foundation.
- Barcena, E. (2010). Sobre la medición de la desigualdad. El efecto redistributivo del impuesto lineal” *e-pública. Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública*, **8**: 1-39 <http://webs.uvigo.es/crio/TeoriaSistemaImpositivo10/Barcena.pdf>
- Bourguignon F. y Spadaro A. (2006). “Microsimulation as a Tool for Evaluating Redistribution Policies”, *Journal of Economic Inequality*, **4** (1): 77-106.
- Carrasco, R., Ruiz-Castillo, J. (2002). “Does the representation of family decision process matter? A collective model of household labour supply for the evaluation of a personal tax reform in Spain” Mimeo. Disponible en <http://www.iza.org/essle/essle2002/carrasco.pdf>
- Citro C., Hanushek E. (1991). *Improving Information for Social Policy Decision – The uses of Microsimulation Modelling*, Washington DC: National Academic Press.
- Coulter, F.A., Cowell, F.A. y Jenkins, S.P. (1992). “Differences in needs and the assessment of income distributions”. *Bulletin of Economic Research*, **44**, 77-124.
- Durán-Cabré, J.M. (2001). "Un estudio del impuesto dual sobre la renta aplicado al caso español". *Hacienda Pública Española*, Monográfico: tendencias de reforma fiscal.
- Durán-Cabré, J.M. (2002). "El impuesto lineal y el impuesto dual como modelos alternativos al IRPF: estudio teórico y análisis empírico aplicado al caso español". *Investigaciones n.5*, Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- Fuenmayor, A., Granell, R. (2009). “Registros fiscales y encuestas: ventajas e inconvenientes” en *Las reformas fiscales bajo el microscopio. Microsimulación fiscal en España: datos, metodología y aplicaciones*, Madrid: Instituto de Estudios Fiscales, pgs. 39-52.
- Fuenmayor, A., Granell, R., Higón, F. (2009). “Las deducciones autonómicas en el IRPF: Análisis y alternativas” *Revista de Estudios Regionales*, **3**: 209-236.
- García, J., Labeaga, J.M. y López, A. (1997). “Análisis microeconómico de los efectos de cambios en el sistema impositivo y de prestaciones sociales”, *Moneda y Crédito*, **204**: 67-91.
- Harding A. (1996). *Micro-simulation and Public Policy*, Amsterdam: North Holland.
- Instituto de Estudios Fiscales (2011). “Herramientas de simulación impositiva del Instituto de Estudios Fiscales” Documentos de Trabajo n. 16 del Instituto de Estudios Fiscales.

[http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/documentos\\_trabajo/2011\\_16.pdf](http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/documentos_trabajo/2011_16.pdf)

- King, M. (1983). “Welfare Analysis of Tax Reforms Using Household Data”, *Journal of Public Economics*, **21**: 183-214.
- Labeaga, J.M., Oliver, X., Spadaro, A. (2008). “Discrete choice models of labour supply, behavioural microsimulation and the Spanish tax reforms” *Journal of Economic Inequality*, **6** (3): 247-273.
- Lambert, P. (1993). “La distribución y redistribución de la renta” *Estudios de Hacienda Pública*, Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- Levy, H., Mercader-Prats, M. y Planas, M. (2002). “An introduction to ESPASIM: A microsimulation model to assess tax-benefit reforms in Spain”, *Brazilian Electronic Journal of Economics*, **4** (1): 1-23.
- Manresa, A., Calonge, S. y Berenguer, E. (1996). “Progresividad y Redistribución de los Impuestos en España, 1990-1991”, *Papeles de Economía Española*, **69** : 145-159.
- Merz J., (1991). “Microsimulation – A Survey of Principles, Developments and Applications”, *International Journal of Forecasting*, **7**: 77-104.
- Oliver X. y Spadaro, A. (2004). “Descripción técnica del modelo de microsimulación del sistema fiscal español “GLADHISPANIA” DEA, Working Paper Series nº7. Universitat de les Illes Balears.
- Oliver X. y Spadaro, A. (2007). “GLADHISPANIA (A Spanish Tax-Benefits Microsimulation Model)” in *Modelling Our Future: Population Ageing Health and Aged Care* (International Symposia in Economic Theory and Econometrics, vol. 16) , Amsterdam: Ed. Anil Gupta and Ann Hardin, Elsevier Publishers Limited.
- Oliver X. y Spadaro, A. (2012). “Active welfare state policies and female labour participation in Spain” presentado en el “2nd microsimulation workshop” celebrado el 11-12 octubre de 2012 en Bucharest, Romania. Disponible en <https://www.iser.essex.ac.uk/euromod/events/2nd-microsimulation-workshop/programme>
- Orcutt G, (1957). “A New Type of Socio-Economic System”, *Review of Economic and Statistics*, **58**, 773-797.
- Orcutt G, Greenberger M., Korbel J., Rivlin A. (1961). “*Microanalysis of Socio-Economic Systems: A Simulation Study*”, New York: Harper and Row.
- Picos, F. (2006). “Microsimulación mediante fusión de PHOGUE y Panel de Declarantes para evaluar reformas fiscales”, *Revista de Economía Aplicada*, **41** (XIV): 33-60.
- Picos, F., Gago, A. (2004). “El Modelo Dual de IRPF: argumentos teóricos e implicaciones de política fiscal”, *Hacienda Pública Española*, **171**.
- Picos, F.; Díaz, S. (eds) (2009). *Las reformas fiscales bajo el microscopio*, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid: Colección Estudios de Hacienda Pública.
- Prieto, J., Rodríguez, J.G., Salas, R. (2003). “¿Es el impuesto lineal sobre la renta “políticamente” viable en España?” *Cuadernos Aragoneses de Economía*, **13** (1), 31-50.
- Sanchís, J.A., y Sanchís, A.S. (2001). “Análisis de simulación de los efectos distributivos de la reforma del IRPF de 1999” en *Desigualdad, redistribución y bienestar: una aproximación a partir de la microsimulación de reformas fiscales*. Coord. J.M. Labeaga y M. Mercader, Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- Sanz, J.F., Castañer, J.M., Romero, D., Prieto, J. y Fernández, F.J. (2004). *Microsimulación y Comportamiento Laboral en las Reformas de Imposición sobre la Renta Personal. El Simulador del*

- Impuesto sobre la Renta Personal del Instituto de Estudios Fiscales (SIRPIEF)*, Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- Sanz, J.F., Romero, D., Castañer, J.M., Prieto, J. y Fernández, F.J. (2003). *Microsimulación y Comportamiento Económico en el Análisis de Reformas de Imposición Indirecta. El Simulador de Imposición Indirecta del Instituto de Estudios Fiscales (SINDIEF)*, Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- Zucchelli, E., Jones, A. M., Rice, N. (2012). “The evaluation of health policies through dynamic microsimulation methods” *International Journal of Microsimulation*, Interational Microsimulation Association, **5** (1): 2-20.

### Abstract

The aim of the paper is to introduce the microsimulation models as a tool to evaluate fiscal reforms. It is explained what the microsimulation is, why it is helpful, how the microsimulation model can be classified, which are the key elements. Indeed, we overview the main microsimulators used in Spain to simulate reforms in direct taxation. Finally, we offer an example of a simulation using Gladhispania to show the potential of microsimulation models as a tool of public policies evaluation *ex ante*.

**Keywords:** Microsimulation, redistribuiton, personal income tax, Gladhispania.

**JEL Codes:** C81, D31, H23, H31.