Un modelo de equilibrio general dinámico del impuesto al activo*

Rodrigo García-Verdú

Sumario

Este trabajo extiende el modelo neoclásico de crecimiento para incluir un impuesto al activo como instrumento adicional de política fiscal, analizándose los efectos sobre la formación de capital. Por otra parte, son establecidas las condiciones bajo las cuales el impuesto al activo es equivalente al impuesto al ingreso generado por los activos de una economía. Además las conclusiones alcanzadas son comparadas con las de un modelo existente en la literatura. Finalmente, las implicaciones de los resultados del trabajo son desarrolladas para el caso de México.

1. Introducción

"To tax and to please, no more than to love and to be wise, is not given to men."

Edmund Burke (1775).

El papel del gobierno en la actividad económica se ha encontrado en el corazón de la economía desde sus inicios como ciencia. La Riqueza de las Naciones fue, en buena medida, una respuesta a lo que Adam Smith consideraba una excesiva regulación del gobierno que inhibía la iniciativa individual. A pesar de ello, el propio Smith reconoció ciertas funciones que el gobierno debía asumir, como la protección de la sociedad de la violencia y la injusticia –tanto entre sus miembros como de otros países–, así como la edificación y mantenimiento de ciertas obras e instituciones que, aunque de gran beneficio social, carecerían de incentivos para que los individuos las realizaran. Desde entonces, el papel que los economistas han asignado al sector público ha fluctuado entre el gobierno como vigilante nocturno y el gobierno como planificador central. Si consideramos que en la segunda mitad de este siglo hemos presenciado un crecimiento de la actividad del

* Este trabajo es una síntesis de mi tesis de licenciatura. Agradezco la invaluable ayuda de Manuel Santos en la realización de este proyecto. Agradezco igualmente los valiosos comentarios y sugerencias de Omar Becerril, Arturo Fernández, Salvador Ortigueira y Germán Rojas, que ayudaron a mejorar sustancialmente este trabajo. Por supuesto, ninguno de ellos es responsable de los errores que pudieran persistir.

gobierno en la economía sin precedente, esta cuestión se vuelve hoy más relevante que nunca.

Entre las actividades del gobierno quizá ninguna ha sido tan controvertida como la recaudación de los fondos que éste debe procurarse para realizar sus funciones, cualesquiera que estas sean. En general, los gobiernos proclaman su derecho a establecer los impuestos necesarios para financiarse y la consecuente obligación de sus ciudadanos de contribuir a la hacienda pública. En México, la Constitución establece en su artículo 31 la obligación de sus ciudadanos de "contribuir para los gastos públicos, así de la Federación como del Estado y Municipio en que residan, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes". Esta facultad de imponer contribuciones de carácter obligatorio no proviene de un acuerdo contractual entre el gobierno y los ciudadanos, sino del poder coercitivo del primero. En consecuencia, para asegurar el cumplimiento de las obligaciones fiscales, el gobierno debe invertir recursos productivos y enfrentarse a la oposición de grupos de presión. Además, la existencia de mecanismos como la elección de los gobernantes en un régimen democrático o las decisiones de un poder judicial independiente limitan la capacidad del gobierno para establecer contribuciones excesivas. En casos extremos, la introducción de impuestos considerados como injustos ha desembocado en revoluciones sociales, como el caso del movimiento de Independencia en México.

Por todo ello, el gobierno depende en gran medida del cumplimiento voluntario de los ciudadanos en el pago de los impuestos. En este sentido, resulta tan importante la equidad y proporcionalidad de los impuestos como la percepción que tenga la opinión pública de los mismos.

En 1989 se introdujo en México un impuesto a los activos brutos de las empresas. Este impuesto ha sido una de las políticas fiscales más controvertidas en los últimos años; diversos sectores de la sociedad se han manifestado en su contra, mientras el gobierno reafirma los beneficios de este impuesto. Esto no es de sorprender si consideramos que, aunque los orígenes de este tipo de impuesto se remontan al siglo XVIII, nunca antes se había establecido en su forma general sobre todos los activos de la economía. Incluso dentro de la literatura académica se han dedicado pocos esfuerzos a su estudio, por lo que nuestra comprensión de las implicaciones económicas de este impuesto es limitada.

Este trabajo extiende el modelo neoclásico de crecimiento económico para incluir un impuesto a los activos brutos de la economía como un instrumento adicional de política fiscal. El objetivo de esta tesis es estudiar el efecto de este tipo de impuesto en la formación de capital, y comparar este impuesto con la forma más conocida de un impuesto al ingreso que los activos generan. Como tal, este es un trabajo de finanzas públicas que utiliza la metodología de la teoría del crecimiento. A diferencia de la teoría de la imposición óptima, no pretende resolver el problema del planificador central que encuentra la combinación óptima de impuestos que maximiza el bienestar social minimizando las distorsiones introducidas por los impuestos. En cambio, nuestro análisis toma la estructura impositiva existente como dada y compara los segundos mejores equilibrios en presencia de estos dos tipos de impuestos. Nuestros resultados sugieren que las conclusiones del modelo que Sadka y Tanzi (1992) proponen para el estudio de esta clase de impuesto llegan a resultados erróneos.

El trabajo se divide en tres partes. En la primera parte se analizan los orígenes del impuesto al activo y las consideraciones prácticas que dieron lugar a su introducción en México. La segunda parte desarrolla una extensión del modelo neoclásico de crecimiento para estudiar los efectos del impuesto al activo en la economía. Por último, la tercera parte presenta las conclusiones y sugiere posibles líneas de investigación que extiendan el modelo.

2. El impuesto al activo

El sistema impositivo en México, al igual que el resto de la economía, ha experimentado una profunda transformación en las últimas dos décadas. Tras diversas reformas tributarias y la introducción de nuevos instrumentos fiscales, el gobierno ha dejado de depender de la emisión monetaria como fuente de crédito sin respaldo, corrigiendo así una de las causas de los desbalances presupuestales. El programa de estabilización introducido a finales de 1987 contemplaba como parte medular la corrección de las finanzas públicas. Aunque el plan de choque incluía medidas de tipo heterodoxo que intentaban romper con la inercia inflacionaria, la reforma fiscal fue el pilar del programa. Esta reforma fiscal incluyó el recorte del gasto público, la reducción de la deuda pública, la realineación de los precios de los bienes públicos, una amplia reforma tributaria, y la privatización de un número significativo de empresas paraestatales, entre otros. Sin embargo, el gobierno, en persecución del objetivo inmediato de disminuir la inflación, centró sus esfuerzos en el incremento de los ingresos fiscales más que en la reducción de su gasto. Con el fin de aumentar la recaudación en un lapso muy breve se crearon nuevas fuentes de ingresos fiscales, entre las cuales se encuentra la introducción del impuesto al activo[1].

El impuesto al activo se introdujo en México en 1989 como parte de las correcciones fiscales necesarias para alcanzar la estabilidad de precios y lograr un crecimiento económico sostenido. En particular, este nuevo impuesto tuvo dos objetivos principales. Por un lado, elevar la recaudación tributaria para apoyar el programa de estabilización, y por otro, solucionar el problema de la destrucción de la base gravable, toda vez que durante este periodo de inflación empresas aparentemente viables reportaban pérdidas durante largos periodos y evadían así el pago del impuesto sobre la renta. En esta sección analizamos los antecedentes históricos del impuesto al activo así como las consideraciones prácticas que dieron lugar a su introducción en México. En la última parte describimos el modelo propuesto por Sadka y Tanzi (1992) para analizar las propiedades de este impuesto y resaltamos sus limitaciones.

2.1. Historia del impuesto al activo

De acuerdo a Sadka y Tanzi (1992), la idea de un impuesto sobre el valor de los activos, en lugar de un impuesto sobre el ingreso que los activos generan, se originó en el siglo XVIII en el Principado de Milán, donde en 1760 se promulgó en ley un catastro donde se inscribían los valores de la tierra[2]. La actividad agrícola dejó de ser gravada en base a una estimación del ingreso generado, y se impuso en cambio un impuesto sobre el valor de la tierra. Los autores ofrecen como prueba de que esta idea era nueva el hecho de que el *Oxford Universal Dictionary* reporta el uso por primera vez de la palabra "catastro" en 1804[3].

El primero en proponer esta nueva forma de imposición fue el italiano Luigi Einaudi (1938), quien argumentaba que un impuesto sobre el ingreso efectivo era "técnicamente imposible y económicamente desastroso", por los efectos que tenía sobre los incentivos. En cambio, Einaudi proponía un impuesto basado en el

---

[1] Para una historia detallada del plan de ajuste, véase Aspe (1993). Para el caso de la reforma fiscal, véase Gil Díaz (1990) y Gil Díaz (1994).

[2] Catastro. Cf. italiano catasto, francés cadastre. 1. m. Contribución real que pagaban nobles y plebeyos, y se imponía sobre todas las rentas fijas y posesiones que producían frutos anuales, fijos o eventuales; como censos, hierbas, bellotas, molinos, casas, ganados, etc. 2. Censo y padrón estadístico de las fincas rústicas y urbanas (Diccionario de la lengua española, 1994).

[3] Esto coincide con la Enciclopedia del idioma, de Martín Alonso, según la cual la palabra catastro apareció en el castellano en el siglo XVIII. Catastro. (bajo latín *capitastrum* y éste del latín *caput, -itis*, cabeza) siglos XVIII al XX (Alonso, 1988).

ingreso "promedio", mismo que entendía como el ingreso que recibiría un contribuyente promedio si: (a) trabajara un número promedio de horas, (b) contribuyera con un nivel promedio de esfuerzo, (c) asumiera un nivel promedio de riesgo y (d) usara la tecnología promedio. Einaudi creía que este impuesto al ingreso normal o promedio estimularía la producción y contribuiría al crecimiento. Además, esta idea no debía limitarse a la tierra, sino que debía aplicarse a la imposición del ingreso comercial, industrial y profesional. Sostenía que cuando los contribuyentes son gravados sobre la base de un ingreso promedio y no del ingreso corriente, tienen un incentivo a producir por encima del promedio, ya que el exceso de ingreso sería gravado a una tasa marginal de cero.

Otro importante economista que analizó esta forma de impuesto fue Maurice Allais (1977), quien propuso un sistema tributario basado en un impuesto general sobre los activos físicos y un impuesto general al consumo. El impuesto general sobre los activos se impondría a una tasa del 2% y remplazaría al impuesto sobre el ingreso de los individuos y las empresas. El impuesto no debía incluir activos financieros (como dinero, bonos, acciones, etc.) o activos intangibles (como patentes, derechos de autor, marcas registradas, etc.), además de que no se permitiría ninguna deducción. También propuso un sistema de declaración anual que incluía un mecanismo para determinar el valor de los activos. El contribuyente presentaría una declaración anual que incluiría una lista de todos los activos localizados en una municipalidad o distrito dado y propondría un valor estimado para cada uno de ellos. Un impuesto del 2% sobre el valor declarado de los activos debía acompañar la declaración. El contribuyente podría permanecer anónimo mientras enviase una lista completa de sus activos y el pago correspondiente. La administración tributaria haría pública la lista con todos los activos y el valor declarado. No cuestionaría el valor declarado de los activos pero se reservaría el derecho de comprar cualquier activo pagando un precio equivalente al 140% del valor declarado. Cualquier persona también podría proponer comprar un activo de la lista mientras pagase el 150% del valor declarado. Para desincentivar ofertas frívolas, todas las posturas debían ir acompañadas de un depósito sustancial. El contribuyente tendría la oportunidad de responder pagando 5% del valor declarado si la oferta la hacía la administración tributaria y 10% si la oferta la hacía alguien mas. En este último caso, el 5% iría a la persona que hubiera ofreció comprar el activo al 150% del valor declarado y el 5% restante iría a la administración tributaria.

Allais argumentaba que este impuesto general sobre los activos físicos estimularía la inversión, sería equitativo y reduciría la evasión prácticamente a cero. En este caso, la función del recaudador se limitaría a asegurar que todos los activos fuesen reportados.

Para concluir, Sadka y Tanzi (1992) mencionan un impuesto al valor en libros de los activos físicos de las empresas estatales introducido en la década de los sesenta en varias economías centralmente planificadas. Estos impuestos, recaudados a tasas del 5 ó 6%, estaban dirigidos a estimular el uso eficiente del capital y a proveer al Estado de un tipo de dividendos por los activos que proporcionaba. Estos impuestos fueron eventualmente eliminados.

2.2. Introducción del impuesto al activo en México

Las altas tasas de inflación que experimentó la economía mexicana a partir de finales de los setenta provocaron una importante caída real en los ingresos fiscales. La recaudación cayó por dos razones principales. Por una parte, durante periodos de inflación, el tiempo transcurrido entre la fecha en que se causan los impuestos y la fecha en que el gobierno recauda los mismos produce una caída en los ingresos fiscales[4]. Por otra parte, la inflación distorsiona la medición de las utilidades, del pago de intereses y de las ganancias del capital (Feldstein, 1982). La posibilidad de deducir los gastos incurridos por el pago de intereses nominales, permitida por la legislación fiscal vigente, propició un alto nivel de endeudamiento de la empresas y la consiguiente reducción de la base gravable. A raíz de esto, la reforma fiscal de 1987 incluyó en la legislación tributaria lo que se denominan resultados inflacionarios, que permitieron la incorporación de la inflación en la contabilidad de las empresas, concluyendo así la indización de la base gravable que había comenzado en 1980.

En México, además de la caída en los ingresos del gobierno a causa de la destrucción de la base gravable, la manipulación de los precios de transferencia constituía una de las principales razones de la pérdida en la recaudación. Las empresas multinacionales presentan un problema especial para las autoridades fiscales. Las jurisdicciones impositivas nacionales, con sus distintas bases y tasas, generan incentivos para que las empresas multinacionales utilicen estas diferencias para minimizar el pago total de impuestos. Mediante la fijación de los precios internos a los que se realizan las transacciones entre las partes

---

[4] Esta pérdida real en los ingresos fiscales como consecuencia de la inflación es conocida como el efecto Tanzi-Olivera.

relacionadas de las empresas multinacionales (matriz, subsidiarias, filiales, etc.) éstas afectan la distribución de las utilidades gravables entre los países en que operan. Cuando las tasas o bases difieren entre países, las multinacionales fijan estos precios internos, conocidos como precios de transferencia, para reducir la carga fiscal, reportando menores utilidades en aquel país en donde los impuestos corporativos sean mayores. Los precios de transferencia se refieren no sólo a los precios de los bienes y servicios, sino también a cualquier ingreso que surja de las transacciones entre las partes relacionadas (como tasas de interés, regalías, intangibles, etc.) Para evitar esta práctica, los códigos fiscales requieren que los precios de transferencia sean igual a los precios de empresas no relacionadas (este último concepto se conoce en la literatura de finanzas públicas como el *arm's length price*). Sin embargo, la determinación de este precio no es trivial, ya que requiere que el bien o servicio transferido sea homogéneo y que tenga establecido un mercado.

El 30 de diciembre de 1989 el Congreso de la Unión aprobó la Ley del Impuesto al Activo de las Empresas (más tarde llamada Ley del Impuesto al Activo), que entró en vigor el 1 de enero de 1989[5]. Esta ley estableció un nuevo gravamen, cuyos sujetos principales son las sociedades mercantiles y las personas físicas con actividad empresarial. El impuesto se aplica al valor de los activos a una tasa única del 2%[6], estableciendo como base del mismo el promedio del valor de los activos brutos de las empresas. Se exentó del pago de este impuesto al sector financiero mexicano, por considerar que se contaban con mecanismos adicionales para su control como contribuyentes. Además, gravar a este sector ocasionaría un problema de doble tributación, toda vez que los activos del sistema financiero son a su vez insumos en la producción del resto de los sectores de la economía.

Con la introducción del impuesto al activo, las empresas que mediante la manipulación de las leyes fiscales o de los precios de transferencia reportaban pérdidas durante largos periodos de tiempo se enfrentaron a un impuesto mínimo. Este impuesto es complementario del impuesto sobre la renta, por lo que no constituye una carga impositiva adicional. Los contribuyentes que paguen el impuesto sobre la renta acreditan este pago contra el impuesto al activo. Este

[5] Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre de 1988.

[6] El 28 de diciembre de 1994 esta tasa se redujo al 1.8%.

impuesto es exigible a partir del quinto año de operación de las empresas, ya que de otra manera se estarían gravando activos que no generan ingresos, desincentivando así a la inversión privada (cf. Gil Díaz, 1994).

2.3. El modelo de Sadka y Tanzi

En esta sección describimos el modelo que Sadka y Tanzi (1992) proponen para analizar las propiedades de un impuesto sobre los activos brutos como una forma de imposición presuntiva. Pretendemos demostrar que este modelo resulta insatisfactorio para estudiar los efectos de este impuesto en la economía, ya que se basa en un modelo estático de equilibrio parcial; en particular, encontramos que sus resultados son válidos sólo en el contexto de un modelo de un solo periodo, y dependen del restrictivo supuesto de que los individuos no alteran su conducta cuando el gobierno impone un impuesto a su riqueza.

El modelo supone que un individuo posee cierta dotación de un bien o servicio productivo, como capital o trabajo, y que esta dotación produce a su propietario un beneficio externo al mercado (por ejemplo, el beneficio de ocupar una casa propia o del consumo directo de ocio). Para que este bien o servicio pueda transformarse en un bien o servicio final, el propietario tiene que invertir cierto esfuerzo que no es gravable, como contratar trabajo o invertir capital, o ceder algún beneficio externo al mercado. En ambos casos se genera una pérdida de utilidad.

Denotamos el consumo del bien final por x, y el esfuerzo por y. La utilidad del individuo está dada por una función $u = u(x,y)$, con $u_x > 0$ y $u_y < 0$, donde el subíndice indica la variable respecto a la cual tomamos la derivada parcial. Suponemos adicionalmente que la función es estrictamente cóncava en (x,y), y que el bien x es un bien normal, mientras que el esfuerzo y es un mal normal. Si el individuo realiza un esfuerzo "normal" o "promedio" con su dotación productiva, entonces genera un ingreso corriente igual a n. Nos referimos a este nivel de ingreso como ingreso normal o promedio. Si realiza un esfuerzo mayor (menor) al normal, su ingreso corriente será mayor (menor) al normal. El ingreso corriente, z, está dado por:

$$z = yn\,.$$

Si normalizamos el nivel de esfuerzo promedio a la unidad ($y = 1$), el individuo que realiza un esfuerzo igual al normal ($y = 1$), recibe un ingreso corriente igual a su ingreso normal ($z = n$). Si realiza un esfuerzo mayor (menor) al normal, su ingreso corriente será mayor (menor) a su ingreso normal. El consumo que puede disfrutar el individuo es igual al ingreso corriente después de impuestos:

$$x = z - T = yn - T \ ,$$

donde *T* es el pago de impuestos. El modelo supone que el gobierno puede elegir entre dos esquemas alternativos de impuestos. El esquema convencional es un impuesto al ingreso corriente, *z*, en cuyo caso T es una función:

$$T = T_A(z) \ .$$

El esquema alternativo es un impuesto al ingreso normal, *n*. Este impuesto sobre el ingreso normal es lo que los autores denominan un *impuesto al ingreso presumible*. En este caso, *T* es una función:

$$T = T_N(n) \ .$$

Podemos plantear el problema al que se enfrenta el individuo como:

$$\max_{x,y} u(x, y) \ ,$$

sujeto a:

$$x = z - T = ny - T \ .$$

De acuerdo a este esquema, el individuo que realiza un esfuerzo mayor al normal y genera un ingreso *z* en exceso del impuesto normal *n* es gravado a una tasa marginal de cero por concepto de este ingreso adicional. En este caso, un mayor esfuerzo genera un mayor ingreso sin generar mayores obligaciones tributarias, a diferencia del caso del impuesto al ingreso corriente.

Para elegir entre estos dos esquemas impositivos, los autores definen el objetivo del gobierno, su restricción presupuestal, y la capacidad productiva de la economía. Supongamos que el rango de ingresos normales en la economía está entre $0 < N_1 < N_2 < \infty$, y sea *F(n)* la función de distribución de frecuencia acumulada de los ingresos normales; esto es, *F(n)* es igual al número de individuos con un ingreso menor o igual a *n*. Denotemos por *y(n)* el nivel de esfuerzo que realiza una persona con un ingreso normal de *n*, de manera que su ingreso corriente está dado por *z(n) = ny(n).*

Supongamos que el gobierno requiere financiar una cantidad *G* de gasto público mediante la recaudación de impuestos sobre el ingreso. Sea *T(n)* el pago de impuestos hecho por el j-ésimo individuo, ya sea un impuesto a su ingreso corriente a su ingreso normal. La restricción presupuestal del gobierno es:

$$\int_{N_1}^{N_2} T(n)dF(n) = G \text{ ,}$$

que implica que su recaudación debe ser igual a su gasto. Para elegir el esquema impositivo óptimo el gobierno maximiza una función de bienestar social, que los autores asumen toma la forma:

$$\int_{N_1}^{N_2} \frac{[u(n)]^{1-\sigma}}{1-\sigma} dF(n) \text{ ,}$$

donde $\sigma \geq 0$, $\sigma \neq 1$, y *u(n)* es el nivel de utilidad del j-ésimo individuo.

Los autores encuentran que este modelo es equivalente al modelo de imposición óptima de Mirrlees (1971). Sin embargo, las propiedades de este impuesto se basan en el supuesto de que el ingreso normal esté dado en el corto plazo y, por lo tanto, la base del impuesto al ingreso normal esté fija y no depende del comportamiento individual. Bajo este supuesto el impuesto al ingreso normal actúa como un impuesto de suma fija, ya que no impone una carga marginal al impuesto corriente. Por lo tanto, la introducción de este impuesto mantiene la eficiencia en el sentido de Pareto. Esto no implica que el impuesto no cambie la conducta individual. Por el contrario, si el esfuerzo es un mal “normal” (esto es, dada una transferencia de suma fija el individuo realizará un menor esfuerzo para aumentar su ingreso corriente), un impuesto al ingreso normal incrementa el esfuerzo y consecuentemente el ingreso corriente. La eficiencia de un impuesto al ingreso normal radica en que no crea una cuña entre la tasa marginal de sustitución entre consumo, x, y esfuerzo, y, por un lado, y consumo y productividad marginal del esfuerzo, n, por el otro. Este resultado es cierto en el corto plazo, ya que el ingreso normal está dado exógenamente. La única advertencia que hacen los autores acerca de la validez de sus resultados es que en el largo plazo los individuos pueden invertir en capital humano e incrementar así su capacidad productiva; esto es, pueden aumentar su ingreso normal, n. Por lo tanto, al igual que un impuesto al ingreso corriente, un impuesto al ingreso normal tiende a desincentivar la acumulación de capital humano en el largo plazo. Los autores proponen corregir este problema permitiendo deducciones apropiadas para la inversión en capital humano.

3. El modelo

3.1. Introducción

Nuestro modelo extiende el modelo neoclásico de crecimiento para incluir los efectos del impuesto al activo en la economía. En esta clase de modelos, iniciados por Ramsey (1928) y extendido por Cass (1965) y Koopmans (1965), los individuos maximizan una función de utilidad sujeta a un conjunto de restricciones intertemporales, eligiendo de forma óptima sus sendas de consumo, ahorro y trabajo en un ambiente competitivo.

3.2. Las familias

La población en nuestra economía está compuesta por un conjunto de familias idénticas de vida infinita que crecen en el tiempo. A diferencia del modelo de Ramsey (1928), el horizonte de planeación en nuestro modelo es infinito. Esto debe interpretarse, como lo propuso Barro (1974), en el sentido de que, aunque los individuos tienen vidas finitas, las familias están unidas entre sí a través de herencias y legados intergeneracionales basados en altruismo. Suponemos que la población, *N(t)*, crece a una tasa exógena y constante[7]. En cada periodo *t* el número de individuos está dado por[8]:

$$N(t) = e^{nt} N(0) .$$

Si *C(t)* es el consumo total en el periodo t, podemos expresar el consumo per cápita como: *c(t) ≡ C(t)/N(t)*. En cada periodo las familias tienen una unidad de tiempo que deben asignar entre la producción del bien y el consumo de ocio. Sea *h(t)* la fracción de la unidad de tiempo asignada a la producción del bien y *l(t)* la fracción asignada al consumo de ocio; entonces, en todo momento se debe cumplir que *h(t)* + *l(t)* = 1. Si las familias destinan una fracción *h(t)* de su tiempo a la producción del bien, entonces la fuerza de trabajo en la economía, *L(t)*, está dada por:

$$L(t) = h(t)N(t) .$$

---

[7] Esto es, $\frac{\dot{N}(t)}{N(t)} = n$, donde $\dot{N}(t) \equiv \frac{dN(t)}{dt}$ es la derivada de *N(t)* con respecto al tiempo.

[8] Sin pérdida de generalidad, podemos normalizar el tamaño de la población en el periodo 0 a 1, de manera que la población en cualquier momento está dada por: $N(t) = e^{nt}$.

Las familias tienen preferencias idénticas sobre el consumo del único bien producido en la economía y sobre el consumo de ocio de acuerdo a la función de utilidad:

$$U(0)=\int_0^\infty e^{-\rho t}e^{nt}u[c(t),l(t)]dt=\int_0^\infty e^{(n-\rho)t}\left(\frac{[c(t)^{\gamma}\,l(t)^{1-\gamma}\,]^{1-\sigma}-1}{1-\sigma}\right)dt\ ,$$

donde el parámetro rho es la tasa subjetiva de descuento, $0 < \rho < 1$, y refleja la preferencia de los individuos por el consumo hoy sobre el consumo futuro. La función $u[\cdot]$, conocida como la función de utilidad instantánea, depende del consumo per cápita del bien, *c(t)*, y del consumo per cápita de ocio, *l(t)*. En nuestro caso, suponemos que $u[\cdot]$ presenta una elasticidad de substitución constante, donde $\sigma \geq 0$, $\sigma \neq 1$, es el inverso de la elasticidad de sustitución del consumo, y $-\sigma$ es la elasticidad de la utilidad marginal del consumo[9]. La multiplicación de la función de utilidad instantánea por el tamaño de la población, e^{nt}, representa la utilidad adicional de todos los miembros que viven en el periodo *t*.[10] Es decir, la utilidad de los individuos en el periodo 0 es igual a la suma descontada de las utilidades instantáneas sobre un horizonte infinito. Adicionalmente, las familias se enfrentan a una restricción presupuestal que especificaremos una vez que introduzcamos la tecnología y el gobierno.

3.3. La Tecnología

Las familias son propietarias de los recursos productivos de la economía, y rentan estos factores productivos a las empresas. En cada periodo *t* hay un único bien producido utilizando capital, *K*, y trabajo, *L*, de acuerdo a cierta tecnología descrita por la función de producción neoclásica:

$$Y(t)=F[K(t),L(t)].$$

Esta función está sujeta a rendimientos marginales positivos pero decrecientes en cada uno de los factores:

$$\frac{\partial F}{\partial K}\equiv F_K>0 \text{ para toda } K > 0, \qquad \frac{\partial F}{\partial L}\equiv F_L>0 \text{ para toda } L > 0,$$

---

[9] Esta función es una de las condiciones que aseguran la existencia de una senda de crecimiento balanceado.

[10] Suponemos que $\rho > n$, que implica que la función U está acotada si *c(t)* y *l(t)* son constantes en el tiempo.

$$\frac{\partial^2 F}{\partial K^2} \equiv F_{KK} < 0 \text{ para toda } K > 0, \qquad \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} \equiv F_{LL} < 0 \text{ para toda } L > 0,$$

donde el subíndice indica la variable con respecto a la cual tomamos la derivada parcial. Suponemos que la tecnología presenta rendimientos constantes a escala:

$$F[\lambda K(t), \lambda L(t)] = \lambda F[K(t), L(t)], \text{ para toda } \lambda > 0.$$

Suponemos también que el producto marginal del capital (trabajo) tiende a infinito cuando el capital (trabajo) tiende a cero, y que el producto marginal del capital (trabajo) tiende a cero cuando el capital (trabajo) tiende a infinito[11]. Formalmente tenemos que:

$$\begin{aligned} &\lim_{K\to 0} F_k = \infty, \quad \lim_{L\to 0} F_L = \infty \\ &\lim_{K\to \infty} F_k = 0, \quad \lim_{L\to \infty} F_L = 0 \end{aligned}.$$

Como la función de producción está sujeta a rendimientos constantes a escala, podemos expresarla en términos per cápita como:

$$Y(t) = F[K(t), L(t)] = N(t) F\left[\frac{K(t)}{N(t)}, h(t)\right] = N(t) F[k(t), h(t)].$$

Podemos expresar la función producción en forma intensiva como:

$$y(t) = f[k(t), h(t)],$$

donde $y(t) \equiv Y(t)/N(t)$ es el producto per cápita, y $k(t) \equiv K(t)/N(t)$ es el capital per cápita. Es decir, el producto per cápita es función del stock de capital per cápita y de la fracción del tiempo destinada a la producción del bien. En particular, suponemos que la tecnología toma la forma de una función de producción Cobb-Douglas:

$$y(t) = A[k(t)]^{\alpha}[h(t)]^{1-\alpha},$$

donde $A > 0$ es un parámetro que describe el estado de la tecnología, y alfa es la participación del capital en el producto total, $0 < \alpha < 1$. En cada periodo el producto en esta economía debe dividirse entre consumo, $C(t)$, e inversión bruta, $I(t)$. Si $i(t) \equiv I(t)/N(t)$, podemos expresar esta restricción de factibilidad en términos per cápita como:

[11] Estas propiedades son conocidas como las condiciones de Inada.

$$c(t)+i(t)\leq y(t)\,.$$

La inversión bruta se relaciona con el stock de capital de acuerdo a la siguiente ley de movimiento:

$$\dot{k}(t)=i(t)-nk(t)-\delta k(t)\,,$$

donde $\dot{k}(t)\equiv dk(t)/dt$, n es el crecimiento de la población, y δ es la tasa de depreciación del capital, 0 < δ < 1. Esto es, los servicios proveídos por una unidad de capital decrecen en parte debido al crecimiento de la población y en parte por el desgaste físico de capital. Podemos expresar la restricción de factibilidad de la economía como:

$$\dot{k}(t)=A[k(t)]^{\alpha}[h(t)]^{1-\alpha}-c(t)-(n+\delta)k(t)\,.$$

3.4. Las empresas

Las empresas maximizan sus beneficios en un mercado competitivo, es decir, tomando la tasa de rendimiento del capital, r(t), y el salario, w(t), como dados. Suponemos que los servicios del capital y del trabajo que las empresas rentan de las familias pueden aumentarse o disminuirse sin incurrir en ningún tipo de costo de instalación o de ajuste, por lo que no hay elementos intertemporales en el problema de maximización de la empresa. Por lo tanto, el problema de maximizar el valor presente de los beneficios se reduce a maximizar los beneficios en cada periodo. Utilizando el precio del bien de consumo como numerario (esto es, P_c = 1), el problema de la empresa está dado por:

$$\max_{K(t),L(t)}\ \Pi=F[K(t),L(t)]-rK(t)-wL(t)\,.$$

Dado que la tecnología presenta rendimientos constantes a escala, las condiciones de primer orden están dadas por:

$$F_K[K(t),L(t)]=r(t)\,, \tag{1}$$

$$F_L[K(t),L(t)]=w(t)\,. \tag{2}$$

Estas condiciones implican que el pago a cada uno de los factores de la producción es igual a su productividad marginal. Por el Teorema de Euler, podemos expresar el producto en términos per cápita como:

$$f[k(t),h(t)]=r(t)k(t)+w(t)h(t)\,.$$

es decir, el producto total se agota entre el pago a los dos factores. Bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala, el único nivel de beneficios consistente con la maximización de beneficios es cero. Por lo tanto, la empresa es indiferente acerca del nivel de producción, y el número de empresas en el mercado se vuelve irrelevante (Varian, 1992, pág. 29).

3.5. El gobierno

El gobierno en nuestra economía se financia a través de cuatro instrumentos fiscales: un impuesto al ingreso del capital, τ_k, un impuesto al ingreso del trabajo, τ_h, un impuesto al consumo, τ_c, y un impuesto al stock de capital, τ_a.[12] El gobierno utiliza estos ingresos para financiar una senda exógena de gasto per cápita, *g(t)*, que no produce efectos en la economía; esto es, no genera utilidad ni aumenta la productividad[13]. El gobierno utiliza el impuesto al stock de capital como un impuesto mínimo, ya que el impuesto al ingreso del capital es acreditable contra el pago del impuesto al capital. Es decir, el gobierno recaudará el impuesto al ingreso del capital cuando la recaudación sea mayor que la generada por el impuesto al stock de capital.

En el caso en que la recaudación del impuesto al ingreso del capital sea mayor que la recaudación del impuesto al stock de capital, la restricción del gobierno implica que se debe satisfacer:

$$g(t) = \tau_k r(t)k(t) + \tau_h w(t)h(t) + \tau_c c(t)\,. \qquad (3)$$

Cuando la recaudación del impuesto al ingreso del capital sea menor que la recaudación del impuesto al stock de capital, la restricción está dada por:

$$g(t) = \tau_a k(t) + \tau_h w(t)h(t) + \tau_c c(t)\,. \qquad (4)$$

Suponemos que el gobierno no puede financiarse a través de la emisión de deuda. Por lo tanto, estas restricciones deben cumplirse en cada momento del tiempo. Este supuesto parece razonable ya que, aunque los gobiernos incurren en déficits o superávits, en el largo plazo el presupuesto debe estar balanceado (cf. Sala-i-

---

[12] A lo largo del modelo asociamos el impuesto al activo con el impuesto al stock de capital, τ_a, y el impuesto sobre la renta con el impuesto al ingreso del capital, τ_k.

[13] Las maneras como se ha incorporado al gasto público productivo en este tipo de modelos es: (a) como un factor adicional en la función producción; (b) como una mejora en la tecnología de inversión y (c) como un argumento de la función de utilidad. Para modelos que incorporan gasto público productivo, véase Barro (1990), Glomm y Ravikumar (1994), Jones, Manuelli y Rossi (1993), y Rojas (1993).

Martin, 1994, pág. 88). También excluimos la posibilidad de que se presenten problemas de inconsistencia temporal, como los descritos por Kydland y Prescott (1977).

PROPOSICIÓN 1: *Dadas una senda de gasto de gobierno, g(t), una tasa de impuesto al ingreso del capital,* $\tau_k(t)$*, una tasa de impuesto al ingreso del trabajo,* $\tau_h(t)$*, una tasa de impuesto al consumo,* $\tau_c(t)$*, una tasa de rendimiento del capital r(t), la tasa del impuesto al stock de capital que iguala la recaudación del impuesto al ingreso del capital con la recaudación del impuesto al stock de capital (tasa equivalente ex-ante) está dada por*: [14]

$$t_a(t) = t_k(t) r(t) \, .$$

Para $\tau_k(t)$, $\tau_h(t)$, $\tau_c(t)$, y $r(t)$ dados, esta última expresión se obtiene igualando las restricciones (3) y (4) del gobierno. Esta proposición no tiene ninguna implicación normativa, ya que lo único que afirma es que si el gobierno quisiera igualar la recaudación por las dos fuentes, entonces tiene que fijar la tasa del impuesto al activo de manera que sea igual a la tasa de impuesto al ingreso del capital por la tasa de rendimiento del capital.

3.6. Equilibrio competitivo

Con la introducción del gobierno en la economía, la restricción presupuestal que enfrentan las familias está dada por: [15]

$$(1+\tau_c)c(t) + i(t) \leq (1-\tau_k)r(t)k(t) + (1-\tau_h)w(t)h(t) - \tau_a k(t) \, . \qquad (5)$$

Podemos entonces plantear el problema que enfrentan las familias como:

$$V(0) = \max_{c(t),l(t)} \int_0^\infty e^{(n-\rho)t} \left(\frac{[c(t)^\gamma \, l(t)^{1-\gamma}]^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \right) dt \qquad \text{(P)}$$

sujeto a:

---

[14] En México, la tasa máxima de impuesto sobre los ingresos del capital es 34%, y la tasa promedio de rendimiento neto del capital es 5.7%. Si suponemos que el gobierno quiere igualar la recaudación de estas dos fuentes, el impuesto al stock de capital debe ser igual a 1.938%, que coincide con la tasa de 2% del impuesto al activo aplicada en México durante la primera fase en vigencia.

[15] De ahora en adelante debemos recordar que τ_a= 0 para el caso en que el individuo paga el impuesto sobre los ingresos del capital, y τ_k= 0 para el caso en que el individuo paga el impuesto sobre el capital.

$$\dot{k}(t) = (1-\tau_k)r(t)k(t) + (1-\tau_h)w(t)h(t) - \tau_a k(t) - (1+\tau_c)c(t) - (n+\delta)k(t) \quad (6)$$

$$lim[k(t)\cdot e^{-\bar{r}(t)t}] \geq 0 \quad (7)$$

$$k(0) = k_0 \quad \text{dado.} \quad (8)$$

La expresión (7), conocida como la condición de transversalidad, implica que el valor presente de los activos de las familias (descontados a la tasa de interés promedio, $\bar{r}$) no puede ser negativo a medida que el tiempo tiende a infinito. Intuitivamente, esto implica que todo mundo debe pagar sus deudas.

Definición 1: Un equilibrio competitivo con impuestos es un conjunto de sendas de consumo, ocio y ahorro $\{c(t), l(t), k(t)\}_{t=0}^{\infty}$ y de precios $\{r(t),w(t)\}_{t=0}^{\infty}$ tales que dada una política fiscal, $\{g(t), \tau_k(t), \tau_h(t), \tau_c(t), \tau_a(t)\}_{t=0}^{\infty}$, la tupla $\{c(t), l(t), k(t)\}$ maximiza (P) sujeto a (5)-(8).

Mediante el principio del máximo podemos encontrar la solución a este problema de maximización. Comenzamos planteando la función Hamiltoniana en valor presente:

$$H[c(t),l(t),k(t),\mu(t),t] = e^{(n-\rho)t}\left(\frac{[c(t)^{\gamma}l(t)^{1-\gamma}]^{1-\sigma}-1}{1-\sigma}\right)dt + \mu(t)[(1-\tau_k)r(t)k(t) + (1-\tau_h)w(t)[1-l(t)] - \tau_a k(t) - (1+\tau_c)c(t) - (n+\delta)k(t)]$$

donde *c(t)* y *l(t)* son las variables de control, *k(t)* es la variable de estado y μ(t), conocida como el multiplicador dinámico de Lagrange, es la variable de coestado asociada a la variable de estado *k(t)*. El valor de μ(t) corresponde al valor marginal en el periodo cero de tener una unidad adicional de capital en el periodo t, por lo que también se le conoce como el precio sombra del capital. Las condiciones de primer orden están dadas por:

$$\frac{\partial H}{\partial c(t)} = 0 \Rightarrow \frac{e^{(n-\rho)t}[\gamma c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-1}l(t)^{1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}]}{(1+\tau_c)} = \mu(t), \quad (9)$$

$$\frac{\partial H}{\partial l(t)} = 0 \Rightarrow \frac{e^{(n-\rho)t}[(1-\gamma)c(t)^{\gamma-\gamma\sigma}l(t)^{-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}]}{(1+\tau_h)w(t)} = \mu(t), \quad (10)$$

$$\frac{\partial H}{\partial k(t)} = -\mu(t) \Rightarrow -\mu(t)[(r(t) - \tau_k r(t) - \tau_a - n - \delta] = \mu(t)\,, \qquad (11)$$

$$\lim_{t\to\infty}[\mu(t)k(t)] = 0\,.$$

A partir de estas ecuaciones obtenemos la condición básica para la elección intertemporal del consumo, conocida como la ecuación de Euler o regla de ahorro óptimo de Ramsey (ver Apéndice). Para el caso de una economía sin impuestos, tenemos que:

$$\frac{\dot{c}(t)}{c(t)} = \frac{\rho - r(t) + \delta - (1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma)\dot{l}(t)/l(t)}{(\gamma - \gamma\sigma - 1)}\,. \qquad (12)$$

Para el caso en que el individuo paga el impuesto al capital (esto es, $\tau_k = 0$), tenemos que:

$$\frac{\dot{c}(t)}{c(t)} = \frac{\rho - r(t) + \tau_a + \delta - (1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma)\dot{l}(t)/l(t)}{(\gamma - \gamma\sigma - 1)}\,. \qquad (13)$$

Para el caso en que el individuo paga el impuesto sobre los ingresos del capital (esto es, $\tau_a = 0$), tenemos que:

$$\frac{\dot{c}(t)}{c(t)} = \frac{\rho - r(t)(1-\tau_k) + \delta - (1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma)\dot{l}(t)/l(t)}{(\gamma - \gamma\sigma - 1)}\,. \qquad (14)$$

La segunda condición de primer orden que debe satisfacerse en todo momento para que la economía esté en equilibrio es que la tasa marginal de sustitución entre el ocio y el consumo sea igual al precio relativo del ocio:

$$\frac{(1-\gamma)c(t)}{\gamma l(t)} = \frac{\partial u/\partial l(t)}{\partial u/\partial c(t)} = \frac{(1-\tau_h)}{(1+\tau_c)}w(t)\,. \qquad (15)$$

Esta última condición se debe cumplir en todo momento, y no depende de la tasa de impuesto al ingreso del capital ni de la tasa de impuesto al capital. Esta ecuación y las ecuaciones (6), (12) y (14) forman un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales en *k, c* y *l* que, junto con la condición inicial y la condición de transversalidad, describen completamente el comportamiento de la economía en el tiempo.

3.7. El estado estacionario

Definición 2: El estado estacionario es un conjunto de sendas {*c(t), l(t), i(t), k(t), g(t)*}, de precios {*r(t), w(t)*} y de impuestos {$\tau_k(t)$, $\tau_h(t)$, $\tau_c(t)$, $\tau_a(t)$} que satisfacen la Definición 1, tales que para una condición inicial $k(0) = k_0$, las sendas {$c(t), l(t), i(t), k(t), g(t)$} crecen a tasas constantes.

Para obtener los valores de k, c y l en el estado estacionario fijamos $\dot{c}(t)/c(t)$.[16] Para el caso de una economía sin impuestos tenemos:

$$r - \delta = \rho \,. \tag{16}$$

Esta condición de arbitraje implica que los individuos eligen su consumo de manera tal que la tasa neta de retorno al capital (tasa bruta menos depreciación) sea igual a la tasa de descuento. Para el caso en que el individuo paga el impuesto al ingreso del capital la condición de arbitraje está dada por:

$$r(1 - \tau_k) - \delta = \rho \,. \tag{17}$$

Por último, en el caso en que el individuo paga el impuesto al capital la condición de arbitraje es:

$$r - \tau_a - \delta = \rho \,. \tag{18}$$

Encontramos que en el estado estacionario tanto la tasa de impuesto al ingreso del capital como la tasa de impuesto al capital reducen la tasa bruta de retorno al capital. Además, dada una tasa de impuesto equivalente *ex-ante* [esto es, $\tau_a = \tau_k r(t)$], un impuesto al capital disminuye la tasa bruta de retorno al capital en la misma magnitud que un impuesto al ingreso del capital. Podemos ver que esto es cierto sustituyendo la tasa equivalente en la condición de arbitraje del impuesto al capital:

$$r - \tau_a - \delta = \rho \,,$$

$$r - \tau_k r - \delta = \rho \,.$$

$$r(1 - \tau_k) - \delta = \rho \,.$$

Para obtener el valor de k en el estado estacionario utilizamos el hecho de que la tasa de interés debe ser igual a la productividad marginal del capital:

$$\alpha A(k)^{\alpha - 1}(h)^{1-\alpha}(1 - \tau_k) = \rho + \tau_a + \delta \,,$$

---

16 Para una demostración de que en este tipo de modelos la definición del estado estacionario implica que la única tasa sostenible de crecimiento es cero, véase Sala-i-Martin (1994, pág. 53).

$$k^* = \left(\frac{\rho + \tau_a + \delta}{\alpha A(1-\tau_k)} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}} (1-l^*) .$$

La ecuación (6) determina el valor del consumo en el estado estacionario:

$$c^* = \frac{(1-\tau_k)\alpha A(k^*)^{\alpha-1}k^* + (1-\tau_h)[A(k^*)^{\alpha} - k^*\alpha A(k^*)^{\alpha-1}](1-l^*)}{1+\tau_c} - \frac{\tau_\alpha k^* + (n+\delta)k^*}{1+\tau_c}$$

A diferencia del modelo de Sadka y Tanzi (1992), encontramos que el impuesto al capital, τ_a, reduce el valor del consumo y del capital en el estado estacionario y, por lo tanto, no actúa como un impuesto de suma fija neutral o no distorsionante.

Teorema 1: Dada una tasa de impuesto equivalente *ex-ante* [esto es, $\tau_a = \tau_k r(t)$], el valor del consumo, del capital y del ocio en el estado estacionario es igual cuando se impone un impuesto al capital que cuando se impone un impuesto al ingreso del capital.

Demostración: Comenzamos sustituyendo la tasa equivalente *ex-ante* en el valor del capital en el estado estacionario:

$$\left(\frac{\rho + \tau_k + \delta}{\alpha A} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}} (1-l^*) = \left(\frac{\rho + \delta}{\alpha A(1-\tau_k)} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}} (1-l^*) .$$

Observemos que estas dos expresiones son iguales si $\tau_k = 0$. Como l^* es independiente de τ_a y τ_k, para $0 < \tau_k < 1$, esta ecuación se reduce a:

$$r(1-\tau_k) = \rho + \delta .$$

Sabemos por la ecuación (17) que esta condición de arbitraje se debe de cumplir en todo momento.

La prueba de que esta igualdad es cierta en el caso del consumo es una consecuencia directa del resultado anterior. Sustituyendo la tasa del impuesto equivalente *ex-ante* y el valor del capital en el estado estacionario tenemos que:

$$c^* = \frac{\alpha A(k^*)^{\alpha-1}k^* + (1-\tau_h)[A(k^*)^\alpha - k^*\alpha A(k^*)^{\alpha-1}](1-l^*)}{1+\tau_c}$$

$$-\frac{\tau_\alpha \alpha A(k^*)^{\alpha-1}k^* + (n+\delta)k^*}{1+\tau_c}$$

$$= \frac{(1-\tau_k)\alpha A(k^*)^{\alpha-1}k^* + (1-\tau_h)[A(k^*)^\alpha - k^*\alpha A(k^*)^{\alpha-1}](1-l^*)}{1+\tau_c}$$

$$-\frac{(n+\delta)k^*}{1+\tau_c}$$

Esta ecuación implica que el valor del consumo con una tasa equivalente ex-ante es igual para un impuesto al capital o para un impuesto al ingreso del capital. En otras palabras, la tasa del impuesto al capital que iguala la recaudación del impuesto al ingreso del capital con la recaudación del impuesto al capital (tasa equivalente ex-ante) es igual a la tasa del impuesto al capital que iguala el valor del capital y del consumo en el estado estacionario (tasa equivalente ex-post).

Una manera alternativa de ver esta igualdad es despejando la tasa de impuesto al capital del valor del capital en el estado estacionario:

$$\left(\frac{\rho+\tau_a+\delta}{\alpha A}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}(1-l^*) = \left(\frac{\rho+\delta}{\alpha A(1-\tau_k)}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}(1-l^*),$$

$$\tau_a = \frac{\rho+\delta}{1-\tau_k} - \rho - \delta,$$

$$\tau_a = \tau_k\left(\frac{\rho\delta}{1-\tau_k}\right).$$

Por la condición de arbitraje en presencia de impuestos, la expresión en paréntesis debe ser igual a la tasa de retorno del capital y, por lo tanto, $\tau_a = \tau_k r(t)$.

Una manera de interpretar este resultado es considerar el impuesto al capital como un impuesto específico, y el impuesto al ingreso del capital como un impuesto *ad valorem*. Por lo tanto, con un impuesto al capital su precio es igual a $P_k - \tau_a$, mientras que con un impuesto al ingreso del capital su precio es $P_k[r(t) -$

$r(t)\tau_k\}$]. Aunque un impuesto al capital se impone sobre un factor de la producción y el impuesto al ingreso del capital se impone sobre el ingreso que genera, resulta evidente que dada una $r(t)$ podemos encontrar una tasa de impuesto al capital que iguale ambos precios.

4. Conclusiones

En este trabajo hemos extendido el modelo neoclásico de crecimiento económico para incluir un impuesto al activo como un instrumento adicional de política fiscal. En particular, nuestro estudio se centró en el efecto de este tipo de impuesto en la acumulación de capital en el largo plazo. Partiendo de un problema de maximización explícito y dentro de un marco de equilibrio general, demostramos (a) la no neutralidad del impuesto al activo, y (b) la equivalencia entre un impuesto al activo y un impuesto al ingreso que el activo genera, siempre que el gobierno fije la tasa de impuesto al activo para igualar la recaudación del impuesto al activo con la recaudación del impuesto al ingreso que el activo genera.

La no neutralidad se refiere a que un impuesto a los activos brutos de la economía reduce la tasa de retorno al capital y, por lo tanto, afecta la asignación intertemporal de los recursos. En particular, encontramos que este impuesto afecta la tasa de retorno del capital o el precio del consumo presente contra el consumo futuro (asignación intertemporal) pero no afecta directamente la tasa marginal de sustitución entre el ocio y el consumo (asignación intratemporal), ya que esta última tasa depende solamente del precio relativo del ocio y del consumo, esto es, del salario real ajustado por el impuesto al ingreso del trabajo y el impuesto al consumo. La intuición detrás de este resultado es simple: de acuerdo al Segundo Teorema de la economía del bienestar es posible alcanzar cualquier asignación eficiente en el sentido de Pareto mediante una redistribución de las dotaciones iniciales. Sin embargo, el tipo de transferencias de suma fija a las que se refiere el Segundo Teorema no son factibles. Por lo general, las transferencias que realiza el gobierno, ya sean impuestos o subsidios, implican algún tipo de distorsión, ya que se basan en alguna característica observable de los individuos, como su nivel de ingreso o riqueza. Si analizamos este problema en un contexto dinámico y acordamos que las personas eligen de manera óptima sus sendas de consumo, ahorro y trabajo, no es sorprendente encontrar que los individuos cambien su conducta como respuesta a la imposición de algún tipo de impuestos, sea a su ingreso o a su riqueza.

La equivalencia entre un impuesto al capital y un impuesto al ingreso del capital puede ser formulada de la siguiente manera: dada una tasa de impuesto al activo que iguale la recaudación del impuesto al activo con el impuesto al ingreso del activo, ambos impuestos reducen la tasa de retorno al capital en la misma magnitud. La intuición detrás de este resultado es igualmente simple: mayores activos representan una mayor obligación exigible por concepto del impuesto al activo, pero estos activos también generan un mayor derecho exigible para los propietarios de los activos por concepto del ingreso que los activos generan, que a su vez generan una mayor obligación exigible por concepto del impuesto sobre la renta. Si se impone una tasa equivalente ex-ante, el individuo debe estar indiferente entre pagar el impuesto al activo o el impuesto sobre la renta.

Ambos resultados están en contraposición con los obtenidos por Sadka y Tanzi (1992), quienes encuentran que un impuesto al capital actúa como un impuesto de suma fija y por lo tanto no es distorsionante. Este resultado se basa en un supuesto muy particular: que los activos están dados exógenamente en el corto plazo, y por ello los individuos no cambian su conducta ante la imposición de este tipo de impuesto. Sus resultados son ciertos sólo en un contexto estático: si el día de hoy el gobierno impone un impuesto a los activos y realiza un compromiso creíble de no volver a imponer este impuesto, entonces los individuos no cambiarán su conducta de acumulación de capital, ya que perciben este impuesto como único y entonces no tiene sentido cambiar su elección óptima.

Una primera implicación de estos resultado se refiere al diseño de la política fiscal: dada la equivalencia entre estos dos impuestos, no existe una base económica para elegir entre ellos, por lo que la elección del instrumento fiscal debe estar basada únicamente en consideraciones administrativas. La tributación es un sistema coercitivo de recaudación de ingresos que enfrenta la resistencia de los contribuyentes, y esta naturaleza coercitiva requiere destinar recursos escasos a la implementación de un sistema de impositivo. Por ello, las diferencias en los costos de recaudar los distintos impuestos son determinantes en la elección entre sistemas impositivos alternativos. Se deben tener en cuenta consideraciones como que impuesto es más sencillo de administrar, cual minimiza la evasión, cual provee al gobierno de ingresos más estables, etc. Por ejemplo, es posible que sea más fácil la medición de los ingresos que la medición de los activos que los generan.

Una segunda implicación se refiere a la equidad vertical, o como varía la carga impositiva entre contribuyentes de medios distintos. Bajo el esquema actual, existe una tasa única del impuesto al activo (1.8%), equivalente a la tarifa máxima de impuesto sobre la renta (34%). Al mismo tiempo existen diversas tasas de impuesto sobre la renta, correspondientes a un esquema progresivo. Un resultado inmediato es la pérdida de la progresividad del impuesto al activo: aquel individuo cuyo nivel del ingreso sobre la renta lo coloque en una tarifa inferior a la tarifa máxima estará pagando una tasa de impuesto mayor mientras pague el impuesto al activo.

Nuestros resultados de equivalencia entre el impuesto al capital y el impuesto a los ingresos del capital son válidos tanto para el estado estacionario como durante la transición, siempre que el gobierno esté cambiando alguna de las dos tasas para igualar la recaudación por las dos fuentes. Sin embargo, debemos considerar las condiciones bajo las cuales se puede perder esta equivalencia. Resulta evidente que el gobierno no puede cambiar continuamente alguna de estas dos tasas, ya que existen restricciones administrativas, como la necesidad de legislar y anunciar los cambios en la ley tributaria, que impiden estos cambios. Incluso si no existiesen costos asociados a este proceso, la incertidumbre que estos cambios de régimen traería a los agentes económicos sería muy costosa. En la realidad los cambios en la política tributaria son discretos, no continuos. Por ello, el análisis de la dinámica del modelo fuera del estado estacionario con restricciones acerca de los valores que pueden adoptar las tasas impositivas constituye una línea de investigación de potencial interés.

A lo largo de este trabajo hemos supuesto que la tasa de depreciación del capital es exógena y constante. Otra pérdida de equivalencia y una posible línea de investigación es permitir que el capital sea utilizado con distinta intensidad dependiendo de las condiciones de la economía, determinando así la tasa de depreciación. Nuestros resultados implican que esta puede ser una variable de ajuste importante cuando se impone un impuesto al activo. Por ejemplo, dado que las empresas no comienzan a pagar el impuesto al activo hasta su quinto año de operación, es razonable suponer que éstas elegirán utilizar intensivamente su capital, o elegir utilizar cierto tipo de capital de rápida depreciación –como el equipo de cómputo–, durante este periodo en que los activos no generan obligaciones tributarias. Lo mismo ocurriría en cualquier momento si se impone un impuesto al capital por encima de la tasa equivalente, ya que crearía incentivos para depreciar el capital más rápido y reducir el valor presente del pago del impuesto al activo.

5. Bibliografía

Allais, Maurice (1977) *L' impot sur le capital et la réforme monétaire*, Paris: Editions Hermann.

Alonso, Martín (1988) *Enciclopedia del idioma. Diccionario histórico y moderno de la lengua española (siglos XII al XX). Etimológico, tecnológico, regional e hispanoamericano*, México: Editorial Aguilar.

Aspe Armella, Pedro (1993) *El camino mexicano de la transformación económica*, México: Fondo de Cultura Económica.

Auerback, Alan J. y Laurence J. Kotlikoff (1987) *Dynamic fiscal policy*, Cambridge: Cambridge University Press.

Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin (1995) *Economic growth*, New York, NY: McGraw-Hill.

Barro, Robert J. (1990) "Government spending in a simple model of endogenous growth", *Journal of Political Economy*, 98, 5, 103-125.

Barro, Robert J. (1974) "Are government bonds net wealth?" *Journal of Political Economy*, 81, 6, 1095-1117.

Boskin, Michael J. (1978) "Taxation, saving, and the rate of interest," *Journal of Political Economy*, 86, 2, 3-27.

Cass, David (1965) "Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation," *Review of Economic Studies*, 32, 233-240.

Chamley, Christophe (1981) "The welfare cost of capital taxation in a growing economy," *Journal of Political Economy*, 89, 3, 468-496.

Diccionario de la lengua española, 21 ed., Real Academia Española, Madrid: Espasa Calpe, 1994.

Easterly, William y Sergio Rebelo (1993) "Fiscal policy and economic growth: An empirical investigation," *Journal of Monetary Economics*, 32, 417-458.

Einaudi, Luigi (1938) *Miti e paradossi della giustizia tributaria*, Torino: Giulio Einaudi.

Feldstein, Martin (1978) "The welfare cost of capital income taxation," *Journal of Political Economy*, 86, 2, S29-S51.

Feldstein, Martin (1982) "Inflation, capital taxation, and monetary policy," en Robert E. Hall, ed., *Inflation: Causes and Consequences*, Chicago, IL: The University of Chicago Press.

Gil Díaz, Francisco (1994) "Política fiscal y administración tributaria: La experiencia de México," mimeo, México: Subsecretaría de Ingresos, Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Gil Díaz, Francisco (1990) "Tax issues in Mexico," en Michael J. Boskin y Charles E. McLure Jr., eds., *World tax reform*, San Francisco, CA: International Center for Economic Growth.

Glomm, Gerhard y B. Ravikumar (1994) "Public versus private investment in human capital: endogenous growth and income inequality," *Journal of Political Economy*, 100, 818-834.

Jones, Larry E., Rodolfo E. Manuelli y Peter E. Rossi (1993) "Optimal taxation in models of endogenous growth," *Journal of Political Economy*, 101, 3, 485-517.

Kaldor, Nicholas (1961) "Capital accumulation and economic growth," en Friedrich A. Lutz y Douglas C. Hague, eds., *The theory of capital*, New York, NY: St. Martin's Press.

King, Robert G. y Sergio Rebelo (1990) "Public policy and economic growth: developing neoclassical implications," *Journal of Political Economy*, 98, 5, S126-S150.

Koopmans, Tjalling C. (1965) "On the concept of optimal economic growth," *The econometric approach to development planning*, Amsterdam: North Holland.

Kydland, Finn E., y Edward C. Prescott (1977) "Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans," *Journal of Political Economy*, 85, 3, 473-493.

Lucas, Robert E. (1990) "Supply side economics: An analytical review," *Oxford Economic Papers*, 42, 293-316.

Mirrlees, James A. (1971) "An exploration in the theory of optimum income taxation," *Review of Economic Studies*, 38, 2175-208.

Ortigueira, Salvador (1996) "Fiscal policy in an endogenous growth model with human capital accumulation," mimeo, México: Centro de Investigación Económica, ITAM.

Ramsey, Frank P. (1928) "A mathematical theory of savings," *Economic Journal*, 38, 543-559.

Razin, Assaf y Chi-Wa Yuen (1996) "Capital income taxation and long-run growth: New perspectives," *Journal of Public Economics*, 59, 239-263.

Rojas, Germán (1993) "Optimal taxation in a stochastic growth model with public capital: Crowding-in effects and stabilization policy," Working Paper, Barcelona: Universitat Pompeu Fabra.

Sadka, Efraim y Vito Tanzi (1992) "A tax on gross assets of enterprises as a form of presumptive taxation," Working Paper WP9216, Washington, DC: International Monetary Fund.

Sala-i-Martin, Xavier (1994) *Apuntes de crecimiento económico*, Barcelona: Antoni Bosch.

Summers, Lawrence H. (1981) "Capital taxation and accumulation," *American Economic Review*, 71, 4, 533-544.

Varian, Hal R. (1992) *Microeconomic analysis*, New York, NY: Norton.

6. Apéndice

6.1. Derivación de los valores del consumo, ocio y capital en el estado estacionario

A partir de las condiciones de primer orden del Hamiltoniano tenemos que:

$$\frac{\partial H}{\partial c(t)} = \frac{e^{(n-\rho)t}[\gamma c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-1} l(t)^{1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}]}{(1+\tau_c)} = \mu(t)\,, \qquad (19)$$

$$\frac{\partial H}{\partial l(t)} = \frac{e^{(n-\rho)t}[(1-\gamma)c(t)^{\gamma-\gamma\sigma} l(t)^{-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}]}{(1+\tau_h)w(t)} = \mu(t)\,, \qquad (20)$$

$$\frac{\partial H}{\partial k(t)} = -\mu(t)[(r(t)-\tau_k r(t)-\tau_a-n-\delta] = \dot{\mu}(t)\,, \qquad (21)$$

$$\lim_{t\to\infty}[\mu(t)k(t)] = 0\,.$$

Derivamos μ(t) en la ecuación (19) con respecto al tiempo y obtenemos:

$$\begin{aligned}\dot{\mu}(t) = \{&e^{(n-\rho)t}[(n-\rho)\gamma c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-1} l(t)^{1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}] + \\ &\gamma(\gamma-\gamma\sigma-1)c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-2}\dot{c}(t) l(t)^{1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma} + \\ &\gamma(1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma)c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-1} l(t)^{-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}\dot{l}(t)\}(1+\tau_c)^{-1}\end{aligned}$$

Igualando esta expresión a $\dot{\mu}(t)$ de la ecuación (21):

$$\begin{aligned}&\{e^{(n-\rho)t}[(n-\rho)\gamma c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-1}l(t)^{1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}]+\\&\gamma(\gamma-\gamma\sigma-1)c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-2}\dot{c}(t)l(t)^{1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}+\\&\gamma(1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma)c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-1}l(t)^{-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}\dot{l}(t)\}(1+\tau_c)^{-1}=\\&=-\mu(t)[r(t)-\tau_k r(t)-\tau_a-n-\delta]\end{aligned}$$

Ahora sustituimos μ(t) de la ecuación (19):

$$\begin{aligned}&\{e^{(n-\rho)t}[(n-\rho)\gamma c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-1}l(t)^{1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}]+\\&\gamma(\gamma-\gamma\sigma-1)c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-2}\dot{c}(t)l(t)^{1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}+\\&\gamma(1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma)c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-1}l(t)^{-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}\dot{l}(t)\}(1+\tau_c)^{-1}=\\&=-e^{(n-\rho)t}[\gamma c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-1}l(t)^{1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}](1-\tau_c)^{-1}[r(t)-\tau_k r(t)-\tau_a-n-\delta]\end{aligned}$$

Dividiendo esta expresión por μ(t) de la ecuación (19):

$$\begin{aligned}&(n-\rho)+(\gamma-\gamma\sigma-1)\frac{\dot{c}(t)}{c(t)}+(1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma)\frac{\dot{l}(t)}{l(t)}=\\&=-[r(t)-\tau_k r(t)-\tau_z-n-\delta]\end{aligned}.$$

Ahora podemos obtener la condición básica para el consumo intertemporal despejando $\dot{c}(t)/c(t)$

$$\frac{\dot{c}(t)}{c(t)}=\frac{\rho+r(t)(1-\tau_k)+\tau_a+\delta-(1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma)\dfrac{\dot{l}(t)}{l(t)}}{(\gamma-\gamma\sigma-1)}.$$

Para encontrar el valor del capital en el estado estacionario fijamos $\dot{c}(t)/c(t)=0$:

$$r(1-\tau_k)=\rho+\tau_a+\delta .$$

De la condición de primer orden del problema de maximización de la empresa tenemos que:

$$r(t)=\frac{\partial Y}{\partial K}=\alpha A[k(t)]^{\alpha-1}[h(t)]^{1-\alpha} .$$

Sustituyendo por la tasa de interés:

$$\alpha Ak(t)^{\alpha-1}h(t)^{1-\alpha}=\rho+\tau_a+\delta$$

$$k^{\alpha-1} = \frac{\rho + \tau_a + \delta}{\alpha A[h(t)]^{1-\alpha}}$$

$$k^* = \left(\frac{\rho + \tau_a + \delta}{\alpha A}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}} (1 - l^*) \,.$$

Obtenemos la segunda condición de optimalidad dividiendo las ecuaciones (19) y (20):

$$\frac{\dfrac{e^{(n-\rho)t}[(1-\gamma)c(t)^{\gamma-\gamma\sigma}\, l(t)^{-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}]}{(1-\tau_h)w(t)}}{\dfrac{e^{(n-\rho)t}[\gamma c(t)^{\gamma-\gamma\sigma-1} l(t)^{1-\gamma-\sigma+\gamma\sigma}]}{(1+\tau_c)}} = \frac{\mu(t)}{\mu(t)} \,.$$

Simplificando esta expresión obtenemos:

$$\frac{(1-\gamma)c(t)}{\gamma l(T)} = \frac{(1-\tau_h)}{(1+\tau_c)} w(t) \,.$$

Para el caso del consumo utilizamos la restricción presupuestal dividida entre *k(t)*:

$$\begin{aligned} \dot{k}(t) = (1-\tau_k)r(t)k(t) + (1-\tau_h)w(t)[1 - l(t)] - \\ \tau_a k(t) - (1+\tau_c)c(t) - (n+\delta)k(t) \end{aligned} ,$$

$$\frac{\dot{k}(t)}{k(t)} = (1-\tau_k)r(t) + (1-\tau_h)\frac{w(t)}{k(t)}[1 - l(t)] - \tau_a - (1+\tau_c)\frac{c(t)}{k(t)} - (n+\delta) \,.$$

Para encontrar el valor del consumo en el estado estacionario fijamos $\dot{k}(t)/k(t) = 0$:

$$(1+\tau_c)\frac{c(t)}{k(t)} = (1-\tau_k)r(t) + (1-\tau_h)\frac{w(t)}{k(t)}[1 - l(t)] - \tau_a - (n+\delta) \,,$$

$$c^* = \frac{(1-\tau_k)r(t)k^* + (1-\tau_h)w(t)[1 - l^*] - \tau_a k^* - (n+\delta)k^*}{1+\tau_c} \,.$$

De la condición de primer orden del problema de maximización de la empresa tenemos que:

$$r(t)=\frac{\partial Y}{\partial K}=\alpha A[k(t)]^{\alpha-1}[h(t)]^{1-\alpha},$$

$$w(t)=\frac{\partial Y}{\partial L}=(1-\alpha)A[k(t)]^{\alpha}[h(t)]^{-\alpha}.$$

Sustituyendo estas equivalencias:

$$c^{*}=\frac{(1-\tau_k)\alpha A(k^{*})^{\alpha-1}k^{*}+(1-\tau_h)[A(k^{*})^{\alpha}-k\alpha A(k^{*})^{\alpha-1}](1-l^{*})}{1+\tau_c}-\frac{\tau_a k^{*}+(n+\delta)k^{*}}{1+\tau_c}.$$

Por último, para encontrar l^{*} utilizamos la segunda condición de primer orden:

$$l^{*}=\frac{(1-\gamma)(1+\tau_c)c^{*}}{w(1-\tau_h)\gamma}.$$