

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas**



## **“EFECTOS DEL DÉFICIT PÚBLICO SOBRE EL CONSUMO PRIVADO: ANÁLISIS ECONOMETRICO DE LA HIPÓTESIS DE EQUIVALENCIA RICARDIANA PARA EL ECUADOR”**

**Tesis de Grado presentada al Consejo Directivo**

**Previa a la obtención del Título de:**

**Economista con Mención en Gestión Empresarial,  
especialización Teoría y Política Económica**

**Presentado por:**

**José Danilo Leiva León**

**Guayaquil – Ecuador**

**2006**

*A mi madre.  
A quien debo lo que ahora soy.*

## TRIBUNAL DE GRADO



---

**Ing. Oscar Mendoza - Decano  
PRESIDENTE**

**MSc. Daniel Lemus  
DIRECTOR DE TESIS**



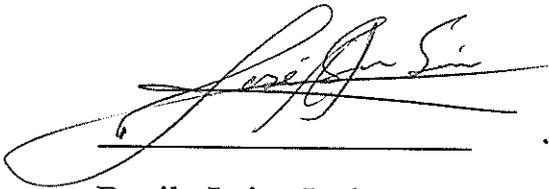
**MSc. Leonardo Sánchez  
VOCAL PRINCIPAL**

**MSc. Gustavo Solórzano  
VOCAL PRINCIPAL**

---

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado corresponde exclusivamente al autor; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Danilo Leiva León', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Danilo Leiva León.

## **ÍNDICE GENERAL**

<b>DEDICATORIA</b>	<b>II</b>
<b>TRIBUNAL DE GRADO</b>	<b>III</b>
<b>DECLARACIÓN EXPRESA</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>V</b>
<b>INTRUDUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
1.1 Efectos del financiamiento del gasto público	13
1.1.1 Perspectiva clásica	14
1.1.2 Perspectiva keynesiana	15
1.2 Hipótesis de Equivalencia Ricardiana (HER)	18
1.3 Causas del no cumplimiento de la HER	19
1.4 Modelos teóricos de consumo	25
1.4.1 Modelo con horizonte temporal infinito	25
1.4.2 Modelo de generaciones solapadas	30
1.4.3 Modelo de generaciones solapadas con vínculos altruistas	34
1.4.4 Modelo de juventud perpetua de Blanchard	39

	6
1.4.5 Modelo neoclásico de política fiscal	46
1.4.5.1 Senda óptima impositiva	50
1.4.6 Modelo Keynesiano de política fiscal	53
<b>CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LOS DATOS</b>	<b>56</b>
2.1 Descripción de los Datos	56
2.2 Las variables	57
2.2.1 Análisis de estacionariedad de las variables	60
<b>CAPÍTULO III. ESPECIFICACIONES ECONOMÉTRICAS DE CONSUMO</b>	<b>61</b>
3.1 Introducción de la metodología	61
3.2 Funciones estructurales de consumo	62
3.2.1 Modelo de Buitier-Tobin	64
3.2.2 Modelo de Kormendi	65
3.2.2.1 Criterio de Wald para testear restricciones de igualdad y desigualdad conjuntamente	68
3.3 Ecuaciones de Euler	71
3.3.1 Modelo de Evans	73
3.3.2 Modelo de Evans con corrección de Himarios	75
3.3.3 Modelo de Haug	76
3.4 Resultados obtenidos	77
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>88</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>92</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

### ANEXO 1

Base de Datos	93
---------------	----

### ANEXO 2

Evolución de las Variables	94
• ANEXO 2.A: Riqueza Total	94
• ANEXO 2.B: Consumo Privado	94
• ANEXO 2.C: Stock de Deuda Pública	95
• ANEXO 2.D: Déficit Público	95
• ANEXO 2.E: Gasto de Gobierno por Pago de Intereses	96
• ANEXO 2.F: Gasto Público	96
• ANEXO 2.G: Ingreso Público	97
• ANEXO 2.H: Renta Disponible Neta	97
• ANEXO 2.I: Ahorro	98
• ANEXO 2.J: Transferencias de Gobierno	98
• ANEXO 2.K: Riqueza Privada	99
• ANEXO 2.L: Renta Disponible Bruta	99

### ANEXO 3

Análisis de Estacionariedad de las Series	100
---	-----

#### **ANEXO 4**

Tests de Hipótesis	101
• ANEXO 4.A: Modelo Keynesiano Estándar (Buitter-Tobin LP)	101
• ANEXO 4.B: Modelo de Equivalencia Débil (Buitter-Tobin LP)	101
• ANEXO 4.C: Modelo de Equivalencia Fuerte (Buitter-Tobin LP)	102
• ANEXO 4.D: Modelo Keynesiano Estándar (Buitter-Tobin CP)	102
• ANEXO 4.E: Modelo de Equivalencia Débil (Buitter-Tobin CP)	103
• ANEXO 4.F: Modelo de Equivalencia Fuerte (Buitter-Tobin CP)	103
• ANEXO 4.G: Modelo Keynesiano Débil (Kormendi LP)	104
• ANEXO 4.H: Modelo Ricardiano Débil (Kormendi LP)	105
• ANEXO 4.I: Modelo Ricardiano Fuerte (Kormendi LP)	105
• ANEXO 4.J: Modelo Keynesiano Débil (Kormendi CP)	106
• ANEXO 4.K: Modelo Ricardiano Débil (Kormendi CP)	106

#### **ANEXO 5**

Tabla del Test de Wald para Restricciones de Igualdad y Desigualdad	107
---	-----

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente se ha considerado como un objetivo deseable alcanzar equilibrio presupuestario en la actuación pública. Los motivos son variados y se dirigen fundamentalmente a evitar los *efectos perjudiciales del déficit público sobre la inversión y sobre el crecimiento a largo plazo*. A lo largo de la historia el problema se ha enfrentado desde perspectivas muy diversas, desde la postura inicial de la economía clásica que postulaba por unas cuentas públicas equilibradas, hasta llegar a las controversias actuales que, desde el punto de vista teórico, discuten sobre la efectividad de la política fiscal y sobre sus repercusiones en el corto y largo plazo.

Los esfuerzos para reducir o eliminar el déficit se centran en la parte del gasto público, ya que ha sido el elemento clave en su aparición y en su aumento. Sin embargo, esta perspectiva que se imponen los gobiernos plantea cuestiones controvertidas desde los puntos de vista económicos, políticos y sociales, ya que la disminución del déficit puede venir por una mejora en la gestión, pero también por un recorte en las prestaciones que reciben los ciudadanos. Por otra parte, una restricción importante en el saneamiento presupuestario es el mantenimiento de una política fiscal operativa. En este sentido, la reducción de los desequilibrios del presupuesto debe reforzar las posibilidades de éxito de la política fiscal en

momentos puntuales para hacer frente a las complicaciones presupuestarias que se originen por la evolución demográfica o por cualquier otro factor no esperado.

La Hipótesis de equivalencia Ricardiana postula que, desde el punto de vista del comportamiento macroeconómico, no existe diferencia entre el financiamiento del gasto público con impuestos o con deuda. Los trabajos dedicados al contraste de la misma son variados. Entre estos estudios se tiene para la economía ecuatoriana, una investigación realizada por Sanchez (2000), en la cual presenta una variedad de test de causalidad entre el déficit fiscal y las tasas de interés real, concluyendo que cuando el gobierno entra en déficits y éste lo financia con la emisión de bonos, las personas al ver lo que sucede comprenderán que el gobierno deberá incurrir en superávits futuros (por lo general elevando impuestos) para cubrir dichos déficits, y de esta forma las personas aumentan su ahorro para cubrir los futuros mayores impuestos, en vista de esto no tendría que verse afectada la tasa de interés real. Debido a esto la evidencia empírica parecería estar indicando que se cumple la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana para el Ecuador.

Por otra parte, Drakos (2001), muestra un trabajo en el cual intenta testear la Equivalencia Ricardiana para la economía greca centrandó la atención en variables tales como deuda privada del gobierno, ahorro privado real y depósitos bancarios. En base a esto se calculó la elasticidad de los ahorros con respecto a la deuda. La hipótesis testeada fue que los desajustes fiscales financiados por deuda coinciden con incrementos en el ahorro de los habitantes, y los resultados que se obtuvieron proveen evidencia en contra del Teorema de Equivalencia Ricardiana, debido a que

se pudo probar que los individuos perciben la deuda de gobierno como riqueza neta consumiendo así parte de esta.

Finalmente, Becker (1995), realiza una investigación aplicada a la economía de Suecia, en el cual se trata de unir las predicciones teóricas de la Equivalencia Ricardiana a tests empíricos. Una primera conclusión se obtuvo en base al modelo de Blanchard (1985), debido a que se logró cuantificar que la creación de un déficit presupuestario de 1 billón (SEK) que será reembolsado en diez años, en promedio, generaría un incremento en el actual consumo privado de 11 millones (SEK), es decir que si bien es cierto el modelo de Blanchard establece que ante la creación de deuda por parte del gobierno los individuos aumentan su consumo, este aumento no es significativo en comparación con el tamaño de la deuda. En otras palabras este modelo genera *modestas* desviaciones de la hipótesis de equivalencia. Este estudio señala también que los resultados basados en estimaciones de ecuaciones simples de consumo poseen dificultades estadísticas y de interpretación, debido a esto no parecería proveer una fructífera manera de determinar la validez del teorema de equivalencia. Las dificultades de interpretación son debidas al hecho de que los modelos en los que se basan estos tests asumen perfecta previsión con respecto al gasto de gobierno.

El estudio presentado en esta tesis se centra en dos objetivos particulares que son: 1) Determinar si el comportamiento de la economía ecuatoriana se aleja ostensiblemente o no de lo que establece la Equivalencia Ricardiana, ya que existen numerosas razones que impiden su total cumplimiento, Y 2) Especificar cual o cuales serían las posibles causas que ayudan al no cumplimiento de esta hipótesis. Esta investigación usa la metodología de

García y Ramajo (2002) en el cual se utilizaron técnicas econométricas basadas en el análisis de series temporales de variables tales como deuda pública, déficit público, gasto público, entre otras, que podrían ocasionar cambios en el comportamiento del consumo privado de los agentes, para luego, mediante la realización tests de sets de restricciones, poder determinar la validez de la Equivalencia Ricardiana y sus posibles fuentes de alejamiento. Cabe recalcar que a diferencia del trabajo de García y Ramajo (2002), en esta investigación se realizaron tests de restricciones de igualdad y desigualdad múltiples conjuntamente utilizando la metodología de Wald, elaborada por Kode y Palm (1986).

Una vez estimadas las diferentes especificaciones econométricas y testeados los diversos sets de restricciones, se obtiene que en el corto plazo parece no existir una línea bien definida que divida el comportamiento de los individuos entre los postulados Ricardianos y Keynesianos. Sin embargo en el largo plazo el panorama parece esclarecerse un poco, debido a que los resultados obtenidos muestran que aquí, los agentes se comportan acorde con la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana, al menos en su versión más débil. Por otra parte, en base a la evidencia empírica se puede determinar que la causa que ayudaría al no cumplimiento de dicha hipótesis serían los horizontes de planificación finitos, basados en la falta de altruismo intergeneracional que muestran los agentes de esta economía.

Esta investigación procede de la siguiente manera: el Capítulo I hace referencia a los principales modelos macroeconómicos de consumo, en los cuales se muestran los efectos que se presentan en el consumo privado ante las decisiones de financiamiento del sector público, además de poder determinar si se cumple o no la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana en dichos modelos; el Capítulo II especifica las variables involucradas y el

tratamiento de los datos que se ha llevado para realizar esta investigación; el Capítulo III muestra los diferentes y más usados modelos econométricos que sirven para determinar la validez de la Equivalencia Ricardiana; finalmente se presenta las conclusiones.

## **I. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se describirán las dos posturas acerca de cuáles son los efectos que ocurrirían en la economía bajo una determinada forma de financiamiento del gasto público, es decir la perspectiva clásica y la keynesiana. Además se expondrá en qué consiste la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana y las posibles causas que ayudarían al no cumplimiento de dicha hipótesis. Finalmente se tratarán los principales modelos teóricos de consumo bajo los cuales se podría determinar la validez la hipótesis anteriormente mencionada.

### **1.1 Efectos del financiamiento del gasto público**

Cuando el gobierno decide realizar un gasto, las posibilidades de financiamiento son dos: recaudar impuestos (en cuyo caso las finanzas públicas se mantienen equilibradas) o bien incurriendo en un déficit, lo que implica necesariamente alguna forma de endeudamiento público. Desde Adam Smith hasta hoy, la ciencia económica se ha preocupado por el tema de los efectos macroeconómicos del déficit del sector público (gasto financiado con endeudamiento) en comparación con los efectos macroeconómicos de un gasto público financiado con impuestos.

A lo largo de la historia económica han existido dos perspectivas que determinan las consecuencias del déficit fiscal y del financiamiento del gasto público: desde el punto de vista de los clásicos, y desde los keynesianos. Para comprender cuales serían los efectos en la economía que podrían ocasionar cada uno de estas versiones, a continuación se analizarán más detalladamente.

### **1.1.1 Perspectiva clásica**

La preocupación de los clásicos respecto a este tema consistía principalmente en las diferencias que las dos modalidades de financiamiento del gasto pudieran tener sobre la acumulación de capital.

Para Adam Smith, el gasto público financiado con emisión de deuda (creación de un déficit) es más perjudicial para la acumulación de capital que cuando el gasto es financiado mediante la recaudación de impuestos (gasto público que mantiene el equilibrio presupuestal). Su argumento se basa en que los impuestos establecen un vínculo directo y claro entre la utilización de recursos productivos por parte del gobierno y la carga que ello representa para la sociedad en su conjunto, mientras que este vínculo se desvanece cuando el gasto gubernamental es financiado mediante la emisión de deuda pública. De aquí deduce Smith que *las sociedades tiendan a sacrificar el consumo para hacer frente al pago de impuestos, mientras que cuando se emite deuda pública lo que se sacrifica es principalmente el ahorro y, por lo tanto, la acumulación de capital, es por esto que se vería afectado el crecimiento económico.*

La opinión de los autores clásicos era, en general, contraria respecto a la existencia de desequilibrio en las cuentas públicas, y resulta normal encontrar en sus obras críticas hacia el uso del endeudamiento en la

financiación de los desajustes entre ingresos y gastos públicos. El recurso a la financiación mediante deuda sólo es apropiada para casos excepcionales (guerras por ejemplo).

La idea de los clásicos sobre la necesidad de mantener el presupuesto equilibrado fue aceptada posteriormente por los autores neoclásicos y no será puesta en duda hasta bien entrado el siglo XX cuando Keynes, con la Teoría General, defiende los beneficios de los desequilibrios presupuestarios, otorgando a la política fiscal un papel central en la determinación del nivel de renta y de empleo.

### **1.1.2 Perspectiva keynesiana**

Son muy conocidas las circunstancias económicas y sociales en las que apareció la teoría general de Keynes: una formidable crisis económica y de desocupación de recursos productivos en los países más industrializados. La producción, por tanto, no se encontraba limitada por el lado de la oferta, sino por el lado de la demanda. La expansión del gasto público, productivo o improductivo, podía ser un instrumento eficaz para elevar los niveles de producción, ingreso y empleo. Puesto que el ahorro era, en la teoría de Keynes, una función positiva del ingreso (debido a las características de la función consumo), *se establecía una relación entre la expansión del gasto público, el incremento del producto e ingreso y la expansión del ahorro.*

En la teoría de Keynes, no había razones por las cuales un gasto público financiado con endeudamiento estorbara necesariamente la acumulación de capital, puesto que el aumento del ahorro que el propio gasto público generaba a través del proceso multiplicador del ingreso, podía ser suficiente para adquirir los títulos emitidos.

En un modelo keynesiano más complejo, con una demanda de dinero elástica respecto al ingreso y la tasa de interés, el aumento del gasto público financiado con bonos puede afectar negativamente la acumulación de capital. Ello se debe a que el incremento del ingreso reduce la liquidez de la economía, mientras que la tasa de interés tiende a aumentar y por ello la inversión a reducirse. Sin embargo, con una demanda de dinero que es sensible a la tasa de interés, y en una situación de recursos desempleados, el aumento del gasto público financiado con deuda mantiene los efectos positivos sobre el ingreso, el ahorro, el consumo y el empleo.

Analizando estas dos versiones se podría decir que, si para los clásicos los déficits gubernamentales son económicamente dañinos, para los keynesianos pueden ser la medicina adecuada cuando el capitalismo se encuentra enfermo de recesión.

Los neokeynesianos mantienen que los fallos en los mercados y en la coordinación de las decisiones privadas justifican la intervención del sector público con fines estabilizadores, sobre todo centrados en el corto plazo. Los modelos de corte neoclásico utilizan agentes que planean su comportamiento óptimo a lo largo de su ciclo vital, lo cual hace que generalmente la política fiscal resulte ineficaz a largo plazo porque supone disminución del ahorro.

Realizando un análisis de corto y largo plazo para determinar la importancia de los efectos del financiamiento del déficit fiscal en una economía, se obtendría que la emisión de deuda pública estimula la demanda agregada y el crecimiento económico en el corto plazo, pero reduce el nivel del capital y del producto en el largo plazo. El supuesto

básico que subyace a este resultado es que una sustitución de impuestos por deuda provoca un aumento en el ingreso disponible de los hogares que se traduce en un aumento en su demanda; *el ahorro privado aumenta menos que lo que cae el ahorro público, y por lo tanto el ahorro nacional (la suma del ahorro público y el privado) decrece*. Si en el corto plazo la economía exhibe ciertas características “keynesianas” (como rigideces en los salarios o en los precios) dicho aumento de la demanda genera un aumento en el producto total de la economía.

No obstante, en el largo plazo, cuando los precios se pueden ajustar, el escenario se modifica. En una economía cerrada, la disminución del ahorro nacional debe traducirse en un aumento en la tasa de interés que restablezca la igualdad entre el ahorro y la inversión agregada. La inversión disminuirá como resultado de la mayor tasa de interés, lo que repercutirá en un menor nivel de capital de largo plazo. Entre tanto, en una economía abierta y pequeña la deuda pública y la consecuente disminución del ahorro nacional no se podrán traducir en un aumento de la tasa de interés, que estará determinada por la tasa de interés internacional. Sin embargo, el deseo de los hogares de aumentar su consumo hoy será satisfecho “a punta de” endeudamiento con el resto del mundo. Este endeudamiento queda registrado como un déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos. Aunque no se generará un “crowding out” de la inversión y el capital, el país habrá adquirido obligaciones con el resto del mundo (que son derechos del resto del mundo sobre el producto futuro del país) reduciendo así la riqueza nacional en el largo plazo.

En este debate surge la hipótesis de la equivalencia Ricardiana, rescatada de la obra de David Ricardo, que mantiene la indiferencia entre

los impuestos o la deuda a la hora de financiar el déficit y la ineficacia de la política fiscal.

## 1.2 Hipótesis de Equivalencia Ricardiana (HER)

La hipótesis que se trata de contrastar en este trabajo es conocida como la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana, para analizar más a fondo esta teoría se toma en cuenta los términos en que David Ricardo (1772-1823) planteó esa posibilidad: si el público tuviese una visión de largo plazo, suficiente para comprender que una emisión de deuda pública implica la recaudación futura de impuestos para el pago de intereses de la deuda y el pago de principal al momento de su vencimiento, entonces debería ser claro que no existen dos formas de financiamiento del gasto público, sino sólo una: los impuestos. Esta posición, ahora conocida como Hipótesis de equivalencia Ricardiana (HER) y defendida principalmente por Robert Barro (1974), postula simplemente que, desde el punto de vista del comportamiento macroeconómico, no existe diferencia entre el financiamiento del gasto público con impuestos o con deuda.

De esta forma se puede establecer que el argumento “ricardiano” combina dos ideas fundamentales. En primer lugar, incorpora la idea según la cual el gobierno enfrenta una *restricción presupuestal intertemporal* y en segundo lugar, la *hipótesis del ingreso permanente* que señala que menos impuestos presentes, dado un patrón para el gasto público, implican necesariamente mayores impuestos en el futuro.

Esta hipótesis llamada también *Modigliani-Miller theorem of public finance*, se originó cuando Ricardo escribió acerca de cómo financiar una

guerra con gastos anuales de 20 millones (libras esterlinas) y se preguntó si había diferencia entre financiar los 20 millones vía impuestos corrientes o emitiendo bonos del gobierno y financiar los pagos de intereses anuales de 1 millón en todos los futuros años con impuestos futuros (asumiendo una tasa de interés del 5%). Su conclusión fue que no hay una real diferencia entre cualquiera de los dos modos de financiamiento, debido a que son precisamente el mismo valor.

De esta forma Ricardo formuló y explicó la hipótesis de equivalencia, pero inmediatamente aclaró que él es escéptico acerca de su validez empírica. Él dudaba que los agentes sean tan racionales como deberían, es decir que no se comportarían como lo determina esta teoría. Ricardo pensó en la deuda de gobierno como una de las primeras torturas de la humanidad, es por esto que apoyaba fuertemente el uso de los impuestos corrientes.

### **1.3 Causas del no cumplimiento de la HER**

Como es de esperarse, existen varias razones por las cuales la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana no podría cumplirse en la práctica. Para empezar, se debe advertir que el supuesto más irreal sobre el que descansa el resultado de Equivalencia Ricardiana es el hecho de que existen impuestos de suma fija. Levantar dicho supuesto da un papel a la deuda pública, en contraste con el resultado de la Equivalencia Ricardiana. A continuación se mencionan razones adicionales para el no cumplimiento de la HER.

- Una razón por la que es probable que la equivalencia ricardiana no sea totalmente correcta es la existencia del relevo poblacional. Cuando nuevos individuos ingresan a la economía, parte de la futura carga

impositiva asociada a la emisión de deuda, la soportarán individuos que no estaban vivos al momento de la emisión. En consecuencia, la deuda representa riqueza neta para la generación presente, modificando así las decisiones de consumo entre generaciones, y de esta forma incumpliendo la HER. A esto hace referencia Blanchard (1985), considerando que si los horizontes de las familias son finitos en contraste con el horizonte infinito de los gobiernos, la Equivalencia Ricardiana puede fallar.

Pero esta objeción en contra de la HER se enfrenta con dos dificultades: La primera consiste en que para tener un horizonte infinito, las familias no deben tener, de hecho, una vida infinita, sino que basta con que las familias estén conectadas intergeneracionalmente por medio del altruismo. Si dicho mecanismo opera, una red de transferencias intergeneracionales (las herencias) convierte al individuo típico parte de una familia extendida de horizonte infinito. ¿Cómo se obtiene intuitivamente este resultado? Si la generación presente se preocupa por sí misma tanto como la siguiente, y el gobierno emite una deuda que deberá pagar en el futuro, la generación presente ahorrará recursos para dejarlos como herencia para la próxima generación. En suma, la familia acaba operando como una gran familia, una “Dinastía” de vida infinita, a pesar de que cada generación tiene una vida finita. El resultado de la Equivalencia Ricardiana sobrevive gracias a dos condiciones: el padre se quiere a sí mismo tanto como a sus hijos, y está conectado intergeneracionalmente mediante el mecanismo de las herencias. La idea de que los vínculos intergeneracionales pueden hacer que una serie de individuos con vidas finitas actúen como una única economía doméstica con horizonte temporal infinito la origina Barro( ).

Otros autores consideran que el mecanismo de las herencias puede ser relevante en la práctica pero que, al no estar motivado por un altruismo

intergeneracional, no da origen al resultado de neutralidad de la deuda. El propio Barro anticipó que si las herencias no están motivadas únicamente por altruismo, sino que representan un pago a los hijos por un servicio que éstos prestan, el resultado de Equivalencia Ricardiana puede fallar.

La segunda dificultad que enfrenta el argumento de que la duración finita del periodo vital lleva al incumplimiento de la equivalencia ricardiana es más prosaica, y se basa en el hecho de que en situaciones reales, gran parte del valor presente de los impuestos necesarios para compensar emisiones de deuda se recaudan en vida de los individuos que fueron testigos de la emisión. De modo que en ausencia de vínculos intergeneracionales, los bonos representan únicamente una cantidad pequeña de riqueza neta.

Además, la misma duración de la vida de las personas implica que un aumento de la riqueza no puede tener más que un efecto reducido sobre el consumo. Por ejemplo, si los individuos repartieran a lo largo del resto de sus vidas el gasto que posibilita un aumento inesperado de su riqueza, por cada nuevo dólar que recibiera un individuo al que le quedaran por vivir 30 años, aumentaría su gasto en consumo en alrededor de 3 centavos. De modo que si el incumplimiento de la equivalencia ricardiana es cuantitativamente importante, ha de ser por alguna razón distinta a la ausencia de vínculos intergeneracionales.

- Otro motivo por el cual se daría el incumplimiento de la HER, está estrechamente ligado a la hipótesis de renta permanente. Debido a que en el modelo de renta permanente lo único que afecta al consumo de una economía doméstica es su restricción presupuestaria a lo largo del ciclo vital, la evolución temporal de su renta neta de impuestos no tiene

importancia. De modo que si la hipótesis de la renta permanente es una buena descripción del comportamiento del consumo, es probable que la equivalencia ricardiana también sea una buena aproximación al comportamiento efectivo de las economías. Pero si en realidad hay divergencias significativas respecto a la hipótesis de renta permanente, es probable que tampoco se cumpla la equivalencia ricardiana.

La principal causa del no cumplimiento de la hipótesis de renta permanente son las restricciones de liquidez. Esto se puede analizar tomando en cuenta que la mayor parte de las familias cuentan con poca riqueza y que las variaciones predecibles de la renta disponible llevan a variaciones predecibles del consumo. Esto impide, por ejemplo, que cuando hay un alza de impuestos a ser devuelta en el futuro, los individuos puedan endeudarse para deshacer el efecto del cambio impositivo.

Además, se debe tomar en cuenta que la hipótesis de renta permanente parte del supuesto de que los individuos pueden endeudarse al mismo tipo de interés que el que retribuye sus ahorros, siempre que terminen por pagar sus préstamos. En la realidad, sin embargo, los tipos de interés que los individuos pagan por las deudas de sus tarjetas de crédito, las letras del coche, y otro tipo de préstamos son mucho más altos que los intereses que obtienen por sus ahorros. Además, algunos individuos han llegado al límite de su capacidad de endeudamiento y no pueden seguir pidiendo prestado, sea cual sea el tipo de interés.

Las restricciones de liquidez pueden elevar el ahorro por dos vías. La primera, es que cuando la restricción de liquidez se convierte en un límite para el gasto, el individuo pasa a consumir menos de lo que haría en otro caso. En segundo lugar, como Zeldes (1989) señala, incluso cuando dichas

restricciones no imponen límites por el momento, la sola amenaza de su futura aparición desincentiva el consumo.

- Aunque la cuestión de los horizontes finitos y la presencia de imperfecciones en el mercado de capitales, junto con el supuesto de la presencia de impuestos de “suma fija” o no distorsionadores, se destacan como las críticas más relevantes, existen muchas otras objeciones, algunas de las cuales se señalan a continuación.

Se argumenta, por ejemplo, que la presencia de incertidumbre sobre el ingreso o los impuestos futuros puede hacer de la sustitución de impuestos por deuda una operación no neutral. Si los impuestos son una fracción del ingreso, y éste último es incierto, dicha operación, aunque mantiene inalterado el valor presente esperado del ingreso para la vida de un individuo, reduce su incertidumbre. Y si el ahorro de los individuos está en parte motivado por la precaución, esta reducción de la incertidumbre ocasionada por la política del gobierno generará una reducción del ahorro y un estímulo al consumo.

Otro argumento considera un comportamiento “miope” o de inconsistencia intertemporal en los individuos. Laibson (1997), considera esta posibilidad, que está motivada en buena parte por la baja capacidad de autocontrol o compromiso que en ocasiones exhiben los individuos. Por ejemplo, muchas personas han experimentado el problema en las mañanas de apagar el despertador y dormir un poco más de tiempo, aún cuando nuestros planes previos indicaban un deseo firme de madrugar por algún motivo. Muchas personas se quejan por el escaso ahorro que hacen, a pesar de sus proyecciones o planes para hacerlo. Los gordos y los fumadores parecen estar postergando la dieta y la abstención para el “mañana”. Es

decir, nuestros planes de hoy hacia el futuro cambian cuando el futuro es hoy. El sacrificio de madrugar mañana en la mañana, o de ahorrar cierto porcentaje de nuestros ingresos futuros, no sólo parece razonable sino que deseamos cumplirlo desde la perspectiva presente. Sin embargo, en la mañana parecemos ser otra persona, que prefiere dormir a madrugar y gastar a ahorrar.

Para efectos formales, este tipo de comportamiento inconsistente temporalmente por parte de los individuos puede ser modelado considerando que un “yo” incorpora a la vez diferentes “yos”. “Yo” hoy soy distinto a “yo” mañana por la mañana.

¿Por qué podría fallar bajo estas condiciones la Equivalencia Ricardiana? Dos trayectorias diferentes de impuestos con el mismo valor presente podrían tener consecuencias diferentes sobre el consumo porque si al individuo le dan recursos en el presente (mediante una disminución en los impuestos financiada con deuda pública) su impaciencia en relación con el futuro le impedirá cumplir cualquier plan de suavizar su consumo y ahorrar la cantidad necesaria para pagar los mayores impuestos futuros.

Sin embargo, suponer que el individuo no conoce estos problemas de autocontrol sería ingenuo. El individuo tratará de comportarse de alguna manera que le impida comportarse de manera inconsistente, o de encontrar algún mecanismo que le permita comprometerse. En la práctica, son diversos los mecanismos que los individuos encuentran para comprometerse en el cumplimiento de sus planes. En otras palabras, el yo de hoy tendrá en cuenta el comportamiento del yo del mañana y así sucesivamente, y de esta manera encontrará un comportamiento óptimo,

previando el comportamiento óptimo del yo del mañana, que no sólo sea óptimo sino que no deje de serlo al llegar al yo del mañana.

Con respecto a este tipo de modelos, Mankiw y Elmendorff (1998) concluyen que, aunque pueden explicar porqué los hogares ahorran muy poco, no parecen demostrar que falle la Equivalencia Ricardiana, a menos que se considere otro tipo de imperfección.

#### **1.4 Modelos teóricos de consumo**

La idea fundamental que está detrás del resultado de equivalencia Ricardiana es que el consumo de los individuos no se ve alterado por la decisión del gobierno entre financiar el gasto público mediante impuestos o mediante deuda. La financiación del déficit con deuda se traduce, simplemente, en un retraso en el pago de los impuestos, puesto que se supone que esa deuda lleva implícita un incremento impositivo futuro. Es decir, si se cumple la hipótesis, la deuda pública no representa riqueza para las familias y no afecta a sus posibilidades de consumo actuales. Como es lógico, para estudiar este tipo de cuestiones resulta crucial *la modelización del consumo privado*, si bien los modelos han sido bastante discutidos, destacando entre todos ellos el tema del horizonte temporal de los consumidores y su relación con el horizonte de decisión del gobierno, ya que condiciona todos los resultados obtenidos. A continuación se presentan algunos de los planteamientos más habituales, con referencias a los supuestos teóricos más controvertidos.

##### **1.4.1 Modelo con horizonte temporal infinito**

Un modelo básico en el que se considera una familia representativa con horizonte temporal infinito es el que hace referencia Ramsey (1928).<sup>1</sup>

El problema procede de un planteamiento inicial en el que se supone una economía cerrada con un gran número de familias y de empresas iguales que actúan en competencia perfecta. Existen dos mercados de factores: el de trabajo y el de capital. También hay un mercado de deuda en el que la familia puede prestar y pedir prestado.

Ahora se debe de tomar en cuenta la decisión de la familia representativa, que se enfrenta ante el problema de maximizar la siguiente función de bienestar para cualquier momento  $t$ , ya que se supone que el bienestar de la familia depende del valor actualizado de la suma de las utilidades instantáneas, y que esta a su vez están en función del consumo.<sup>2</sup>

$$\max_{\{C_t\}} : U = \int_0^{\infty} u(C_t) e^{-\delta t} dt$$

Sujeta a la restricción presupuestaria que determina la evolución de la riqueza de la familia:

$$\dot{A}_t = rA_t + Y_t - C_t$$

Se supone que la utilidad instantánea es positiva y viene dada por una función cóncava y creciente a medida que aumenta el consumo de la familia. La renta familiar viene dada por  $Y$ , el tipo de interés es  $r$ , la riqueza

---

<sup>1</sup> Planteamientos similares con horizonte temporal infinito y con generaciones solapadas aparecen, por ejemplo, en Blanchard y Fisher (1989) o en Romer (2001).

<sup>2</sup> También se supone que hay una empresa representativa, con la tecnología representada por una función de producción con rendimientos constantes de escala, que es estrictamente cóncava y cumple las condiciones de Inada. Hay previsión perfecta tanto para la empresa como para las familias, en lo que se refiere a la renta y al tipo de interés futuro. El modelo completo, en términos per capita, puede encontrarse en Blanchard y Fisher (1989), cap. 2.

no humana ( $A$ ) es la diferencia entre los activos y los pasivos de la familia y  $\delta$  es la tasa de preferencia temporal.

Hasta ahora no se ha impuesto ninguna restricción para que la riqueza no humana sea no negativa. El problema surge debido a que en ausencia de cualquier restricción sobre el endeudamiento, la solución a la maximización es endeudarse lo suficiente para mantener el nivel de consumo tal que  $u'(C_t) = 0$  y que la restricción presupuestaria dinámica determine el comportamiento en el tiempo de la riqueza no humana ( $A$ ).

Una condición natural para que la deuda no crezca explosivamente y la familia no se endeude hasta el infinito es conocida como la condición de *no juego de Ponzi* (NPG)<sup>3</sup> o también conocida como condición de transversalidad:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} A_t e^{-rt} = 0$$

A partir de la evolución de la riqueza familiar y de la condición anterior, tras realizar operaciones varias, se obtiene la restricción presupuestaria intertemporal de la familia:

$$\int_0^{\infty} C_t e^{-rt} dt = A_0 + \int_0^{\infty} Y_t e^{-rt} dt$$

Esta ecuación implica que el valor actual del consumo debe ser igual a la riqueza total que, a su vez, es la suma de la riqueza humana (el valor presente de toda la renta laboral) y la riqueza no humana de la familia.

---

<sup>3</sup> En realidad, la condición se plantea como una desigualdad ( $\geq 0$ ), pero puede transformarse en una igualdad debido a que la utilidad marginal es positiva. Ver Blanchard y Fisher (1989), pág. 49-50 o Romer (2001), pág. 51.

La introducción del gobierno en el problema altera las ecuaciones anteriores. Además se está tomando en cuenta el supuesto de que el gasto de gobierno es exógeno y no afecta a la utilidad marginal del consumo privado. Se establece el gasto público como ( $GP$ ), que se financia a través de un impuesto ( $\tau$ ) no distorsionador (de suma fija) o con deuda ( $D$ ). La restricción presupuestaria del gobierno será:<sup>4</sup>

$$\dot{D}_t = rD_t + GP_t - \tau_t$$

Si se considera la condición de *no juego de Ponzi* en la evolución de las cuentas del sector público<sup>5</sup>, se obtendrá la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, que vendrá dada por:

$$\int_0^{\infty} \tau_t e^{-rt} dt = D_0 + \int_0^{\infty} GP_t e^{-rt} dt$$

que indica que la deuda inicial más el valor actual del gasto público futuro, es igual al valor actual de los impuestos futuros. La consideración del sector público en la economía también altera la restricción presupuestaria de la familia de la siguiente forma:

$$\int_0^{\infty} C_t e^{-rt} dt = A_0 + \int_0^{\infty} Y_t e^{-rt} dt - \int_0^{\infty} \tau_t e^{-rt} dt + D_0$$

o, alternativamente:

$$\int_0^{\infty} C_t e^{-rt} dt = A_0 + \int_0^{\infty} Y_t e^{-rt} dt - \int_0^{\infty} GP_t e^{-rt} dt$$

es decir, el valor actual del consumo será igual a la riqueza no humana, más la riqueza humana, menos el valor actual del gasto público futuro. Entonces

---

<sup>4</sup> Se está suponiendo que el tipo de interés ( $r$ ) es igual para la familia y para el gobierno.

<sup>5</sup> En esta ocasión, la condición supone que en el momento final la deuda se paga por el gobierno. En caso contrario no tendría valor y nadie estaría dispuesto a conservar esa deuda.

la pregunta fundamental sería: ¿Cuál es el efecto de una financiación del gasto mediante impuestos o deuda?

Si se observa la ecuación anterior se puede notar que ni los impuestos ni la deuda aparecen en dicha restricción de la familia. *Solo el gasto importa.*

Evidentemente esto quiere decir que para un path de gasto de gobierno dado, el método de financiamiento, deuda o impuestos de suma fija, no tienen efectos sobre la asignación de recursos, esto es debido a que una baja de impuestos en el presente, debe conllevar a un alza de impuestos en el futuro.

En la restricción presupuestaria intertemporal estos hechos se cancelan porque se trabaja en valor presente, dejando sin afectar la restricción, de esta manera las familias no modifican sus *paths* de consumo. Ellas ahorrarían el incremento en el ingreso corriente para cubrir el desahorro futuro. Por tanto, en este modelo se obtiene *equivalencia Ricardiana*, y el momento en el que se recauden los impuestos no afectará la restricción presupuestaria de la familia representativa. Cabe recalcar que si el gobierno cumple con la condición de *no juego de Ponzi*, el tamaño de la deuda nacional no tiene ninguna consecuencia.

Los resultados obtenidos en este modelo son sensibles a los supuestos realizados sobre el funcionamiento de los mercados, sobre los tipos de interés y la tasa de preferencia temporal, sobre la agregación de agentes, etc... La ruptura de cualquiera de estos supuestos puede modificar el resultado obtenido, dando lugar a un comportamiento del consumo sensible a la disyuntiva entre deuda e impuestos en la financiación del

déficit. La posibilidad de traspasar la carga de la deuda a otra generación es, quizás, uno de los argumentos más convincente en contra de la *equivalencia Ricardiana*. Agentes con vida finita pueden considerar que la deuda pública representa un activo e incorporarlo a su riqueza vital, suponiendo que la carga de esa deuda será soportada por otra generación. Bajo este supuesto, se producirá un efecto riqueza positivo sobre la generación actual, haciendo que la financiación con deuda pública sí sea relevante en las decisiones de consumo privado. Sin embargo como se mencionó anteriormente, en el planteamiento de la hipótesis, existen dos dificultades para dicha objeción en contra de la HER.

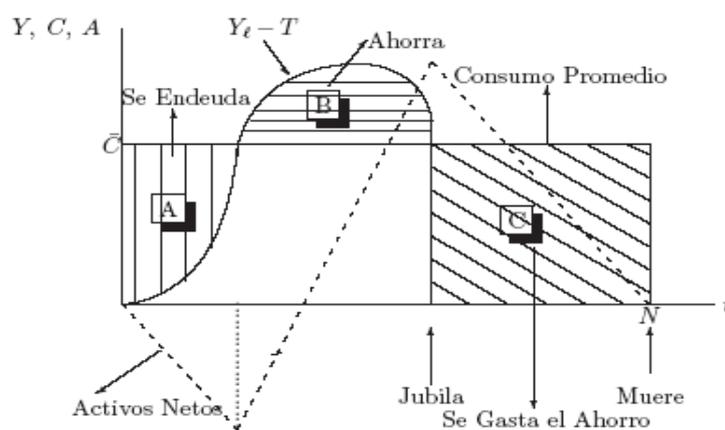
Volviendo a la modelización del consumo privado, debido a dicha objeción, con agentes de vida infinita será necesario realizar supuestos adicionales sobre el comportamiento de los individuos y los vínculos entre las sucesivas generaciones para volver a obtener resultados de *equivalencia Ricardiana*.

#### **1.4.2 Modelo de generaciones solapadas**

Este modelo que es considerado uno de los principales de la macroeconomía moderna y que se debe a Allais (1947), Samuelson (1958) y Diamond (1965), considera que los individuos aparentemente no viven por siempre, es por esto que para describir el consumo de una manera más precisa se debe realizar la modelización con agentes de vida finita.

Sin embargo como se mencionó anteriormente, el hecho de tener agentes con un horizonte de vida infinita puede ser interpretado como individuos que viven un número finito de periodos, pero que están conectados intergeneracionalmente por medio del altruismo, haciéndolos operar como una familia extendida de horizonte infinito. Entonces los

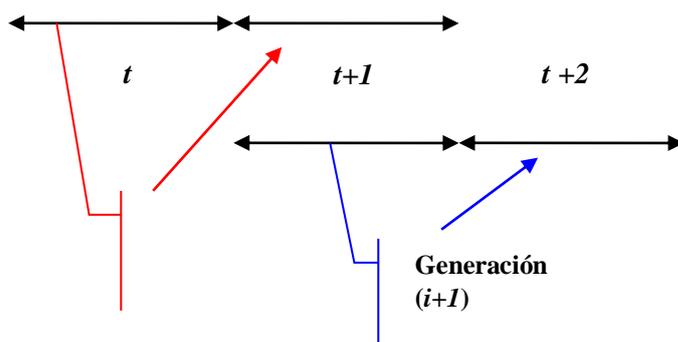
horizontes de vida infinita no son tan insatisfactorios como podrían parecer. Pero si se tiene agentes de vida infinita, dichos agentes no cumplirían con la hipótesis de ciclo de vida, que consiste en bajos ingresos cuando se es joven, altos ingresos cuando se llega a una edad madura y cuando se llega a la vejez debido al retiro del trabajo los ingresos caen a cero (Fig. 1). Esto es debido a que en modelos con agentes de vida infinita cada periodo actual es como el próximo. Es por esto que para analizar temas tales como seguridad social, los efectos de los impuestos sobre las decisiones de retiro, los efectos distributivos de impuestos vs. déficits de gobierno, etc., se necesita un modelo que tome en cuenta las experiencias de los individuos en el ciclo de vida y que a su vez los relacione con personas de diferentes edades al mismo tiempo en la economía. Esto es exactamente lo que realiza el *modelo de generaciones solapadas*.



*Figura 1*

Para analizar el problema se considerará un sencillo modelo en el que las generaciones se van sustituyendo continuamente. En lugar de considerar un agente representativo con vida infinita, se supone que nuevos individuos aparecen continuamente, mientras que los individuos viejos van

muriendo. También, a diferencia del modelo anterior, se supone tiempo discreto en lugar de tiempo continuo. Los individuos viven durante dos períodos, en el primero trabajan y perciben renta, mientras que en el segundo están jubilados y su consumo lo realizan en base a la renta que ahorraron mientras trabajaron.



El planteamiento del problema de optimización del consumo es similar al anterior, con la diferencia de que ahora la función de utilidad depende del consumo en cada uno de los períodos. En cada periodo de tiempo una nueva generación nace, las generaciones están representadas por el superíndice  $i$ . Las personas solo viven por dos periodos y entonces mueren, de aquí que en el periodo  $t$  hay dos generaciones vivas, una vieja generación  $i - 1$  y una joven generación  $i$ .<sup>6</sup>

Considerando un agente representativo para cada una de las generaciones, se tendrá que ahora la utilidad del consumo presenta como

---

<sup>6</sup> Se asume además que la población es constante, es decir la tasa de crecimiento poblacional es cero.

argumentos el consumo en cada uno de los períodos en los que esa generación está viva, es decir:

$$\max_{\{C_t^i, C_{t+1}^i\}} : U(C_t^i, C_{t+1}^i)$$

Además, existe un impuesto de suma fija que es pagado por la generación  $i$  en cada uno de los dos períodos de su vida<sup>7</sup>.

Si el gobierno redujera la recaudación impositiva en un período por la cuantía  $\phi\tau_t$ , para recaudarlos en el siguiente periodo se debería cumplir que  $\phi\tau_{t+1} = -\phi\tau_t(1+r)$ , entonces el consumo de la generación joven no se vería alterado, ya que este cambio no supone ninguna modificación en su restricción presupuestaria vital en estos individuos si se cumpliría la equivalencia ricardiana. Sin embargo, la generación que está jubilada en el momento de la reducción de impuestos incrementará su consumo por el valor  $\phi\tau_t$ . En cambio, será la generación que trabaja en  $i+1$  la que tendrá que hacer frente al pago de los impuestos adicionales.

Modelando el problema se tiene que los impuestos en  $t$  y en  $t+1$ , estarán compuestos por las recaudaciones que se les impondrán a las personas que vivan en dichos periodos respectivamente, es decir:

$$\phi\tau_t = \phi\tau_t^{i-1} + \phi\tau_t^i$$

$$\phi\tau_{t+1} = \phi\tau_{t+1}^i + \phi\tau_{t+1}^{i+1}$$

Ahora, como se mencionó anteriormente, para que el gobierno mantenga su presupuesto equilibrado a través del tiempo se requiere que

---

<sup>7</sup> El desarrollo puede completarse en Blanchard y Fisher (1985), cap. 3, o en Romer (2001), cap.2. Planteamientos similares aparecen en Clarida (1991) o Becker (1995).

$\phi\tau_t = -\frac{\phi\tau_{t+1}}{1+r}$ , luego reemplazando las ecuaciones anteriores en esta restricción, se obtiene:

$$\phi\tau_t^{i-1} + \phi\tau_t^i = -\left(\frac{\phi\tau_{t+1}^i + \phi\tau_{t+1}^{i+1}}{1+r}\right)$$

Como el consumo de la generación que es joven al momento de la reducción impositiva ( $i$ ) no se ve alterado, se debe cumplir que:

$$\phi\tau_t^i = -\left(\frac{\phi\tau_{t+1}^i}{1+r}\right)$$

De esta manera, utilizando este resultado, se obtiene la siguiente ecuación:

$$\phi\tau_t^{i-1} = -\left(\frac{\phi\tau_{t+1}^{i+1}}{1+r}\right)$$

La cual lleva a la conclusión de que el incremento del consumo que realiza la generación jubilada al momento de la reducción impositiva ( $i-1$ ), se verá compensado por la disminución del consumo después de *dos generaciones* futuras ( $i+1$ ).

Es decir, con este sencillo modelo se observa que el horizonte finito de los consumidores, ante la ausencia de altruismo, hace que la deuda no sea neutral. La redistribución de riqueza entre distintas generaciones implica la modificación de las pautas de consumo para cada una de ellas y, por lo tanto, en este modelo con generaciones solapadas, el momento en el que se recauden los impuestos sí resulta relevante para las decisiones de consumo de los individuos.

Tras este análisis se puede establecer que existen muchas limitaciones para el cumplimiento de la HER en economías con generaciones solapadas debido al egoísmo de los individuos.

### **1.4.3 Modelo de generaciones solapadas con vínculos altruistas**

En el modelo anterior se supone que los individuos se preocupan únicamente de su propio bienestar, sin vincular sus decisiones de consumo/ahorro con el bienestar de otras generaciones. Ese planteamiento es claramente irreal y buena prueba de ello es el importante peso que alcanzan las herencias en el conjunto de la riqueza de las generaciones jóvenes, constituyendo a la vez un motivo fundamental para el ahorro de las generaciones viejas.

Las modelizaciones existentes de las preferencias altruistas de los individuos se pueden dividir en tres clases: la satisfacción de dar (*joy of giving*), altruismo paternalista y altruismo no paternalista. En cada caso el altruismo se puede dar tanto de padres a hijos como en el sentido opuesto, aunque es de esperar que la magnitud del segundo sea menor. Cuando el altruismo va de hijos a padres habitualmente se le denomina motivo donación (*gift motive*), mientras que si va de padres a hijos se le denomina motivo legado (*bequest motive*).

- La satisfacción de dar, es una modelización que no se puede considerar como genuinamente altruista. En este tipo de modelos se asume que cada individuo se preocupa por la magnitud del legado que deja a su hijo y no por su bienestar. Esto no refleja una verdadera preocupación por los descendientes, sin embargo se la incluye aquí ya que las transferencias que implica, responden a las preferencias de los individuos, son planeadas, voluntarias y no responden a motivos

estratégicos. Una modelización de este tipo se la encuentra en Yaari (1965). La función de utilidad en este caso se puede expresar de la siguiente forma:

$$U_t = u(C_t, b_t)$$

Donde  $U_t$  es la utilidad del individuo nacido en  $t$ ,  $C_t$  es su consumo y  $b_t$  es el legado que deja a su descendiente.

- En las modelizaciones de altruismo de tipo paternalista, la utilidad de cada individuo depende de su propio consumo y del consumo de su descendiente. El término paternalista se refiere al hecho de que los individuos se preocupan de lo que consumen sus descendientes y no de la utilidad que deriva de este consumo. Este es el caso del modelo de Meade (1966). La siguiente es una función de utilidad con altruismo paternalista:

$$U = u(C^i, C^{i+1})$$

Donde  $C^i$  representa el consumo de la generación actual y  $C^{i+1}$  representa el consumo de sus descendientes, es decir de la próxima generación.

- Por último están las modelizaciones de altruismo no paternalista, en la cual se profundizará con más detalle. Estos modelos fueron introducidos por Barro (1974) y Becker (1974). En éstos, cada individuo deriva utilidad de su propio consumo y de la utilidad de sus descendientes. Lo importante no es cómo el descendiente llegara a conseguir un determinado nivel de utilidad, sino el nivel en sí. Al incluirse la utilidad de los hijos en la función de utilidad propia, pasando lo mismo en la utilidad de éstos, se produce un

encadenamiento que lleva a que el individuo maximice una suma ponderada de utilidades con horizonte infinito.

La cuestión del horizonte temporal ha sido ampliamente debatida, utilizando para ello modelos más complejos en los que normalmente se considera el efecto de los vínculos intergeneracionales sobre el horizonte temporal.<sup>8</sup>

A continuación se presenta el modelo de generaciones solapadas ampliado, en el cual la función de utilidad ( $V$ ) de la generación nacida en el período  $i$  se incluyen, como argumentos, tanto el consumo realizado por esa generación en cada uno de sus dos períodos de vida, como la utilidad de la siguiente generación (sus hijos). Dejando a un lado las cuestiones de agregación, se tendrá la siguiente función de utilidad:

$$V_t^i = U(C_t^i, C_{t+1}^i) + \frac{1}{1 + \eta} V_{t+1}^{i+1}$$

donde  $\eta$  es la tasa a la que se actualiza la utilidad de la siguiente generación. A su vez, la utilidad de las siguientes generaciones incluirá como argumento la utilidad de sus hijos. Resolviendo recursivamente, se obtiene:

$$V_t^i = \sum_{j=0}^{\infty} (1 + \eta)^{-j} U(C_{t+j}^{i+j}, C_{t+j+1}^{i+j})$$

Sin embargo, en la anterior ecuación sólo se consideran los vínculos de una generación con sus descendientes. Para incluir las relaciones intergeneracionales en los dos sentidos (de padres a hijos y de hijos a

---

<sup>8</sup> Sobre el tema de vínculos intergeneracionales ver, por ejemplo, Blanchard (1985) o Altonji, Hayashi y Kotlikoff (1992).

padres), es normal utilizar un planteamiento similar al anterior en el que se incorpora la utilidad de la generación anterior:

$$V_t^i = U(C_t^i, C_{t+1}^i) + \frac{1}{1+\eta} V_{t+1}^{i+1} + \frac{1}{1+\varphi} V_{t-1}^{i-1}$$

en este caso  $\varphi$  es la tasa a la que se pondera la utilidad de la generación anterior.

Habitualmente se plantea una expresión de este tipo para la función de utilidad con altruismo simétrico:

$$V_t^i = \sum_{j=-\infty}^{\infty} (1+\nu)^{-j} U(C_{t+j}^{i+j}, C_{t+j+1}^{i+j})$$

donde  $\nu$  se ha obtenido tras realizar una serie de supuestos sobre las tasas a las que se actualiza la utilidad de cada generación.<sup>9</sup> En Becker (1995) se recoge un desarrollo similar de un modelo de generaciones unidas a través de vínculos altruistas simétricos.<sup>10</sup>

En este caso, se considera la siguiente función de utilidad, en la que  $n$  es la tasa de crecimiento de la población y  $\delta$  es la tasa de preferencia temporal:<sup>11</sup>

$$V_t^i = \left( \frac{1+n}{1+\delta} \right)^{-1} V_{t-1}^{i-1} + U(C_t^i, C_{t+1}^i) + \left( \frac{1+n}{1+\delta} \right) V_{t+1}^{i+1}$$

de donde se obtiene, tras resolver recursivamente, la función de utilidad que maximiza cada generación:

<sup>9</sup> Ver, por ejemplo, Blanchard y Fisher (1989), pág. 108.

<sup>10</sup> Se basa en la especificación de Burbidge (1983).

<sup>11</sup> De nuevo se hacen una serie de supuestos arbitrarios sobre las tasas de actualización de las utilidades de las distintas generaciones.

$$V_t^i = \sum_{j=-1}^{\infty} \left( \frac{1+n}{1+\rho} \right)^{-j} U(C_{t+j}^{i+j}, C_{t+j+1}^{i+j})$$

sujeta a la restricción presupuestaria:

$$C_t^i + H^i + \frac{C_{t+1}^i}{1+r_{t+1}} + \frac{F^i}{1+r_{t+1}} = Y_t + H^{i+1} \left( \frac{1+n}{1+r_{t+1}} \right) + \frac{F^{i+1}}{1+n}$$

donde  $H^i$  son las aportaciones de la generación  $i$  a la generación anterior ( $i-1$ ) y  $F^i$  son las aportaciones de la generación  $i$  a la generación siguiente ( $i+1$ ). Como indica Becker, las condiciones de primer orden de este problema de maximización reflejan la relación de intercambio de utilidad intergeneracional:

$$\frac{\partial U(C_t^i, C_{t+1}^i)}{\partial C_t^i} = \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right) \frac{\partial U(C_t^{i+1}, C_{t+1}^{i+1})}{\partial C_t^{i+1}}, \quad \text{para } i = t-1, t.$$

En este modelo de generaciones solapadas unidas altruísticamente, se obtiene de nuevo *equivalencia Ricardiana*. Es decir, el momento en el que el gobierno recaude los impuestos (no distorsionadores) no afecta a las decisiones de consumo de cada generación. El motivo de este resultado es que los agentes, a pesar de que tienen vida finita, se comportan como agentes de vida infinita (con el mismo horizonte temporal que el gobierno) debido a los vínculos de su función de utilidad con la de las sucesivas generaciones. Así, cualquier cambio en la financiación del gasto público por parte del gobierno puede ser compensado por los agentes a través de variaciones en su ahorro y con modificaciones en el volumen de las herencias a las generaciones futuras.

#### 1.4.4 Modelo de juventud perpetua de Blanchard

El planteamiento de generaciones solapadas se complica cuando se considera una economía con más de dos generaciones. Las dificultades se refieren, fundamentalmente, a cuestiones de agregación originadas por las

distintas propensiones al consumo y los distintos niveles de riqueza que se suponen a las distintas generaciones a lo largo del ciclo vital. El modelo de Blanchard (1985) ofrece una versión del modelo de generaciones solapadas en una estructura de tiempo continuo, que le permite analizar los efectos de la política fiscal sobre el consumo y el ahorro.

El modelo empieza describiendo la estructura demográfica de la población, eliminando el supuesto de vida infinita, e incorporando individuos con una probabilidad de muerte asociada ( $p$ ) y que es constante a lo largo de la vida, esto implica que una persona vieja posee las mismas expectativas de vida futura que una persona joven, es por esto que este modelo se lo denomina *juventud perpetua*. El supuesto de que la probabilidad de muerte es independiente de la edad, es la clave para la accesibilidad a este modelo. Debido a que se trabajará en tiempo continuo, la probabilidad instantánea ( $p$ ) puede tomar cualquier valor entre 0 e  $\infty$ .

Nótese que al imponer el supuesto de esta probabilidad constante, esto equivale a decir que *el tiempo hasta la muerte del individuo* quedará establecido como una variable aleatoria la que se definirá como ( $X$ ), y que además posee una distribución exponencial.

La función de densidad es:  $f_x(t) = pe^{-pt}$ , y su valor esperado es:

$$E(X) = \int_0^{\infty} tpe^{-pt} dt = \left[ -te^{-pt} \right]_0^{\infty} + \int_0^{\infty} e^{-pt} dt = p^{-1}$$

donde  $p^{-1}$  es un índice que indica el horizonte vital efectivo de los individuos. Cuando la probabilidad de muerte disminuye, el horizonte vital

se incrementa. Además si  $p$  tiende a cero, el horizonte vital se hace infinito, y se estaría tras un modelo de Ramsey.

Continuamente aparecen generaciones nuevas, con probabilidad de muerte  $p$ . Cada nuevo grupo tiene un tamaño suficiente para que  $p$  sea también la tasa a la que la generación va reduciendo su tamaño. Además, esa es la tasa de nacimiento, por lo que la población se mantiene constante. El tamaño total de la población en cualquier momento  $t$  será:

$$\int_{-\infty}^t p e^{-p(t-s)} ds = 1$$

En esta economía se supone que los individuos se aseguran ante la incertidumbre de su horizonte vital. No hay herencias involuntarias, sino que se supone que las compañías aseguradoras reciben pagos de aquellos que mueren con riqueza positiva y pagan una prima a los individuos que sobreviven.

Primeramente se analizará el caso individual para luego pasar al caso agregado. Siguiendo los supuestos habituales realizados en los modelos anteriores, el problema a optimizar que se debe resolver en este modelo será el siguiente:

$$\max : E \left[ \int_t^{\infty} u(c_z) e^{-\delta(z-t)} dz / t \right]$$

El valor esperado se debe a la incertidumbre acerca del consumo futuro, motivado por la posibilidad de muerte. La probabilidad de estar vivo en el tiempo  $z$  viene dado por  $e^{-p(z-t)}$ . En el caso de muerte la utilidad se asume cero. Se asumirá una función de utilidad logarítmica, por

poseer elasticidad unitaria de sustitución de consumo a través de los diferentes periodos, finalmente el problema quedaría expresado como:

$$\max : E \left[ \int_t^{\infty} \ln c_z e^{-(\delta+p)(z-t)} dz / t \right]$$

La restricción presupuestaria dinámica individual para este caso será:

$$\dot{a}_z = (r_z + p)a_z + y_z - c_z$$

La condición de *no juego de Ponzi* es necesaria para prevenir que los individuos se endeuden infinitamente.

$$\lim_{z \rightarrow \infty} e^{-\int_t^z (r_\mu + p) d\mu} a_z = 0$$

Luego de utilizar el principio del máximo para resolver esta optimización, Blanchard obtiene la siguiente expresión para el consumo individual:

$$c_t = (\delta + p)(a_t + h_t)$$

donde la propensión marginal a consumir  $(\delta + p)$  depende de la tasa de preferencia temporal y de la probabilidad de muerte, y la riqueza no humana  $(a_t)$  y humana  $(h_t)$  han sido calculadas usando  $(r+p)$  como tasa de actualización de los activos físicos y de la renta laboral.

La consideración del gobierno en esta economía introduce las mismas ecuaciones que en el modelo de horizonte temporal infinito. La restricción presupuestaria es:

$$\dot{D}_t = r_t D_t + GP_t - \tau_t$$

Siguiendo el planteamiento de Blanchard, imponiendo de nuevo la condición de transversalidad (*no juego de Ponzi*):

$$\lim_{z \rightarrow \infty} D_z e^{-\int_t^z r_\mu d\mu} = 0$$

y así se obtiene la restricción presupuestaria intertemporal del sector público:

$$D_t + \int_t^{\infty} GP_z e^{-\int_t^z r_\mu d\mu} dz = \int_t^{\infty} \tau_z e^{-\int_t^z r_\mu d\mu} dz$$

Es decir, la suma del valor actual de la deuda más el valor actual del gasto público futuro deben ser igual al valor actual de los impuestos futuros. O, lo que es lo mismo, el valor actual de la deuda debe ser igual al valor actual descontado de los superávits primarios del futuro. El gobierno afecta a la demanda agregada de la economía a través del gasto público ( $GP$ ), que se supone no afecta a la utilidad del consumo privado y no modifica directamente a las decisiones privadas de consumo/ahorro; a través de los impuestos, que se suponen de suma fija (no distorsionadores), y a través de la deuda pública.

En el agregado, los supuestos utilizados para caracterizar el consumo individual, permiten considerar la existencia de un individuo representativo, en lugar de las infinitas generaciones. Considerando en mayúsculas los valores agregados del consumo, renta, riqueza humana y no humana, se tiene que:<sup>12</sup>

$$C_t = (\delta + p)(A_t + H_t)$$

$$H_t = \int_t^{\infty} (Y_z - \tau_z) e^{-\int_t^z (r_\mu + p) d\mu} dz$$

donde la riqueza no humana ( $A_t$ ), que incluye la deuda pública ( $D_t$ ) además de otros activos, evoluciona según:

---

<sup>12</sup> Se realizan diversos supuestos simplificadores. Ver Blanchard y Fisher (1989) para un desarrollo pormenorizado.

$$\dot{A} = r_t A_t + Y_t - C_t - \tau_t$$

Se considera ahora los efectos de la decisión del gobierno de redistribuir temporalmente los impuestos (concretamente los disminuye en el período  $t$  y los incrementa en  $(t+s)$ ). Según la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, ese cambio debe cumplir que:

$$d\tau_{t+s} = -e^{-\int_t^{t+s} r_\mu d\mu} d\tau_t$$

Los efectos de la redistribución impositiva sobre la demanda agregada se producen si hay algún cambio en el consumo privado originado por alguna alteración de la riqueza humana, puesto que la deuda en circulación no cambia instantáneamente. La variación de la riqueza humana vendrá dada por:

$$dH_t = -d\tau_t - d\tau_{t+s} e^{-\int_t^{t+s} (r_\mu + p) d\mu} = -d\tau_t (1 - e^{-ps})$$

Puesto que se supuso un recorte impositivo ( $d\tau_t < 0$ ), la redistribución del impuesto origina un aumento en la riqueza humana ( $dH_t > 0$ ) y modifica el consumo, incrementándolo. Por lo tanto, en este modelo no se obtiene *equivalencia Ricardiana*.

Si se observa detenidamente se notará que éste resultado es provocado por el factor  $p$ , debido a que si  $p$  tomara el valor de cero, es decir que la probabilidad de muerte es nula, se estaría en el caso de individuos con horizonte de vida infinita, en el cual  $dH_t = 0$ , por lo tanto si se obtendría *equivalencia Ricardiana*, solo si  $p = 0$ , o  $s=0$ . El término  $1 - e^{-ps}$  representa simplemente la probabilidad de que una persona que

esté viva hoy, evada los impuestos in  $t+k$  debido a que muere antes de ese período.

Todos estos resultados obtenidos hasta ahora se han elaborado bajo el supuesto de que la tasa de natalidad es igual a la tasa de mortalidad ( $p$ ). Pero que ocurriría si estas tasa fueran diferentes, es decir, si se denota a la tasa de natalidad como  $q$ , y no se impone la restricción de que  $p=q$ . Asumiendo para simplicidad que la tasa de interés es constante, la expresión  $1 - e^{-ps}$  se convierte en:

$$1 - 1e^{rs} e^{-(r+p)s} e^{ps} e^{-qs}$$

Se puede verificar esta expresión, imponiendo  $p=q$ , y luego de cancelando términos, entonces se obtendrá la expresión original. Ahora, analizando este resultado, el primer término es simplemente el efecto riqueza instantáneo de un recorte impositivo, sin tomar en cuenta cambios en los futuros pagos de impuestos, y el segundo término recoge el cambio en pagos de impuestos futuros. Primero que todo, los pagos de impuestos futuros se incrementarán con la tasa de interés, dado que el gobierno se endeuda hoy para hacer el recorte impositivo ( $e^{rs}$ ). En segundo lugar, si los agentes ahorran dicho recorte impositivo, su retorno es realmente la tasa de interés más el retorno recibido de la póliza de seguro, de esta forma su obligación disminuiría por el monto ( $e^{-(r+p)s}$ ). Además de esto se debe analizar los efectos de cambios en el tamaño de la población. Primeramente el efecto de la gente que muere, el cual implica que la deuda *per capita* a pagarse incrementará con el factor  $e^{ps}$ . Sin embargo hay nuevas personas entrando en la economía, las cuales formarán parte del pago de impuestos, reduciendo de esta manera la deuda per capita con el factor  $e^{-qs}$ .

De esta descomposición se puede observar que si el gobierno y los individuos usaran el mismo factor de descuento, el efecto sería cero, pero dado que los individuos toman en cuenta su probabilidad de muerte, el factor de descuento de los agentes es mayor que el del gobierno. De todas formas este efecto se cancelaría totalmente si el tamaño de la población fuera decreciendo a la misma tasa que los agentes murieran, es decir si la tasa de natalidad fuera cero. Esto ha sido notado en Weil (1987) y en Buiter (1988).

#### **1.4.5 Modelo neoclásico de política fiscal**

Los modelos neoclásicos son similares a los ricardianos, ya que en ambos casos las características del comportamiento de los agentes son analizadas bajo la misma estructura. Lógicamente, en todos estos modelos resulta fundamental la delimitación del comportamiento del consumo privado. Es habitual considerar el problema de los consumidores racionales y previsores, que maximizan la utilidad del consumo en su horizonte temporal finito, y que están sujetos a la restricción presupuestaria intertemporal, con un mercado de capitales perfecto que permite prestar y pedir prestado al mismo tipo de interés sin restricciones en la cantidad. La modelización del consumo utilizada habitualmente en el análisis de *la equivalencia Ricardiana* se basa en el trabajo de Hall (1978), que introdujo el enfoque de expectativas racionales a la hipótesis del Ciclo Vital-Renta Permanente. La validez de la teoría del consumo va, por lo tanto, unida firmemente a la validez de la hipótesis de neutralidad.

La determinación del consumo privado se plantea de forma similar a lo recogido anteriormente para el modelo con agentes de vida infinita. A

continuación se presenta un problema de optimización dinámica en el que el consumidor maximiza en cada momento del tiempo una función de utilidad que se supone separable aditivamente en el tiempo, sujeto a la restricción presupuestaria y a las restricciones de no negatividad del consumo y de la riqueza final no humana. Es decir, el problema del comportamiento del consumo privado viene caracterizado por las ecuaciones:

$$\max_{\{C_t\}} : E_t \left[ \sum_{t=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+\delta} \right)^t U(C_t) \right]$$

sujeto a:

$$A_{t+1} = (1+r)A_t + Y_t - C_t$$

que corresponden a las utilizadas anteriormente, referidas ahora a tiempo discreto y en un entorno de incertidumbre.

Desde el trabajo de Hall (1978) ha sido habitual utilizar las ecuaciones de Euler para caracterizar la senda óptima del consumo familiar. Esto es, se utilizan las condiciones de primer orden del anterior problema de maximización. Si se supone que el mercado de capitales es perfecto y que los individuos no sufren restricciones de liquidez, dichas condiciones pueden expresarse como:

$$U'(C_t) = \left( \frac{1+r}{1+\delta} \right) E_t [U'(C_{t+1})]$$

donde  $U'(\cdot)$  se refiere a la derivada parcial de  $U(\cdot)$  respecto al consumo. Según la expresión anterior, las familias alcanzan la senda óptima de consumo cuando la utilidad marginal del consumo del período actual es igual al valor actualizado de la utilidad marginal esperada del consumo del período futuro. Una ganancia (pérdida) de utilidad en el momento actual, motivada por el aumento (disminución) del consumo corriente, se obtiene a

costa de un menor (mayor) consumo en el futuro, con la consecuente pérdida (ganancia) de la utilidad esperada en el momento futuro.

Si el consumidor forma sus expectativas racionalmente, la condición anterior se transforma en la siguiente:

$$U'(C_t) + \varepsilon_{t+1} = \left( \frac{1+r}{1+\delta} \right) U'(C_{t+1})$$

donde  $\varepsilon_{t+1}$  es el error de expectativas y cumple con  $E_t[\varepsilon_{t+1}] = 0$ . Siguiendo el trabajo de Hall (1978), se establece el supuesto de que la tasa de preferencia temporal es igual al tipo de interés, lo cual reduce y simplifica la expresión anterior y facilita enormemente las estimaciones del modelo, al eliminar la necesidad de calcular el tipo de interés y la tasa de preferencia temporal (variable no observable). Así es posible llegar al famoso resultado de Hall, según el cual el consumo óptimo sigue una senda que obedece a un paseo aleatorio (*martingala*):

$$C_{t+1} = C_t + \mu_{t+1}$$

donde se ha supuesto una función de utilidad cuadrática en cada período, siendo  $\mu_{t+1}$  una perturbación aleatoria del tipo ruido blanco que recoge toda la influencia de la nueva información disponible en  $t+1$ . Tradicionalmente el contraste del modelo se basa en que, según el supuesto de expectativas racionales, ninguna variable conocida en  $t$  puede ser significativa, excepto el consumo.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> La introducción del enfoque de expectativas racionales al estudio del consumo originó que inicialmente se centrara la atención en ese supuesto de formación de expectativas, dejándose de lado otros aspectos relevantes. Como indica King (1985), los contrastes utilizados no muestran necesariamente el rechazo de la hipótesis, sino que pueden ser el resultado de la omisión de variables relevantes. También pueden ser cuestionados otros supuestos utilizados, como la agregación de individuos, la agregación de distintos tipos de consumo, la separabilidad intertemporal, la separabilidad entre consumo y ocio, la elección de una forma funcional específica para las preferencias de los consumidores, etc.

A parte de la existencia de mercados de capitales perfectos, uno de los supuestos teóricos más contestados ha sido el del agente representativo, que resultaba muy útil desde el punto de vista práctico porque permitía salvar la complejidad teórica derivada de considerar la diversidad de individuos. Sin embargo, en los últimos años, la disponibilidad de datos y el desarrollo de técnicas econométricas adecuadas impulsaron la aparición de trabajos con consumo desagregado.<sup>14</sup> Al margen de la consideración de distintos supuestos sobre la agregación de individuos (o de tipos de consumo), sobre la forma funcional de las preferencias de los consumidores o sobre otros supuestos relevantes en la estimación del modelo, las anteriores han sido las expresiones que han servido para contrastar la validez de la hipótesis del Ciclo Vital-Renta Permanente con expectativas racionales.

A partir de aquí, la obtención del modelo de *equivalencia Ricardiana* es sencilla, y se basa en la incorporación del sector público para comprobar hasta qué punto los impuestos, el gasto público o la deuda interfieren en las decisiones del consumidor.

De forma análoga a lo recogido para el consumidor, se puede expresar la restricción presupuestaria del gobierno:

$$D_{t+1} = (1 + r)D_t + GP_t - \tau_t$$

Si se supone que el tipo de interés real es constante y que la deuda inicial es nula ( $D_0 = 0$ ), iterando recursivamente y tomando expectativas se puede expresar el volumen de deuda de cualquier período como:

---

<sup>14</sup> Por ejemplo Hall y Mishkin (1982), Zeldes (1989), Runkle (1991), Attanasio y Weber (1991). En España López-Salido (1993), Cutanda (1993), García (1999).

$$D_t = -E_t \left[ \sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} (GP_{t+i-1} - \tau_{t+i-1}) \right] + \lim_{i \rightarrow \infty} E_t \left[ (1+r)^{-i} D_{t+i} \right]$$

El segundo sumando representa el valor actual descontado de la deuda final y, si la deuda sigue un esquema de *no juego de Ponzi*, este término debe ser igual a cero. Por lo tanto, la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno queda como:

$$D_t = -E_t \left[ \sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} (GP_{t+i-1} - \tau_{t+i-1}) \right]$$

que indica que el valor real de la deuda en cualquier momento debe ser compensado a través del superávit futuro del sector público. Es decir, cualquier incremento en el gasto público deberá tener una contrapartida en el incremento de los impuestos actuales o futuros del sector público. Los ingresos públicos esperados deben cubrir el gasto público futuro esperado más la deuda que actualmente está en circulación:

$$E_t \left[ \sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} \tau_{t+i-1} \right] = E_t \left[ \sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} GP_{t+i-1} \right] + D_t$$

Si se considera la deuda pública como uno de los activos que componen la riqueza de las familias y los impuestos futuros como pasivos para esas familias, se tendrá que la variación en la riqueza familiar originada por la deuda será:

$$\Delta A_t = D_t - E_t \left[ \sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} \tau_{t+i-1} \right] = -E_t \left[ \sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} GP_{t+i-1} \right]$$

Según Barro (1989) esta expresión es la relevante para la riqueza de la familia, e indica que las decisiones de los consumidores no se ven alteradas por cambios entre impuestos y déficit público. Es decir, se obtiene el resultado de *equivalencia Ricardiana*, puesto que la deuda pública que financia un recorte impositivo no representa una disminución en la carga

impositiva soportada por los consumidores, sino simplemente un retraso en el momento en que deberán hacer frente a esos impuestos y, por lo tanto, el déficit público originará un aumento en el ahorro privado y no en el consumo privado.

#### **1.4.5.1 Senda óptima impositiva**

A continuación se analizarán argumentos a cerca de la carga impositiva, ya que una vez que se obtiene equivalencia ricardiana, dado que el impuesto tiene que ser de suma fija, no es posible determinar cuál es la senda óptima del déficit ni de los impuestos, ya que la determinación de una senda específica para la imposición no supondrá ninguna mejora para los agentes, según la propia definición del modelo y del resultado de equivalencia. Sin embargo, en el caso de impuestos distorsionadores sí es posible especificar cuál es la senda óptima de los impuestos.

A continuación se desarrollará brevemente un modelo realizado por Barro (1979), el cual se centra en el objetivo de minimizar las distorsiones asociadas a la recaudación impositiva, que probablemente crecen más rápido que la cuantía de lo recaudado, de modo que si el gobierno quiere minimizar las distorsiones, una buena opción consiste en suavizar la evolución temporal de los impuestos.

Puesto que la recaudación impositiva tiene costes de distorsión marginales crecientes, el gobierno opta por una evolución uniforme de los impuestos.

Para un planteamiento sencillo del tema, se supone que los costes de la distorsión introducida por los impuestos en cada período vienen dados por la siguiente función:

$$\Psi = Y_t f\left(\frac{\tau_t}{Y_t}\right) \quad f(0) = 0, \quad f'(\cdot) > 0 \quad f''(\cdot) < 0$$

El problema del gobierno será elegir la senda de impuestos que minimice el valor de los costes de distorsión:

$$\min_{\{\tau_t\}} : E_t \left[ \sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} Y_t f\left(\frac{\tau_t}{Y_t}\right) \right]$$

sujeto a la restricción presupuestaria del sector público:

$$E_t \left[ \sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} \tau_{t+i-1} \right] = E_t \left[ \sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} GP_{t+i-1} \right] + D_t$$

Luego de resolver formulando un lagrangeano o imaginando una perturbación y razonar lo que ocurriría para hallar la ecuación de euler, la solución a este problema viene dada por la siguiente igualdad:<sup>15</sup>

$$f'\left(\frac{\tau_t}{Y_t}\right) = E_t \left[ f'\left(\frac{\tau_{t+1}}{Y_{t+1}}\right) \right]$$

Que implica:

$$\frac{\tau_t}{Y_t} = E_t \left[ \frac{\tau_{t+1}}{Y_{t+1}} \right]$$

Es decir, el tipo impositivo, bajo condiciones de incertidumbre, sigue un paseo aleatorio. Si se supone un impuesto proporcional sobre la renta (*impuesto distorsionante*)  $\tau_t = \lambda_t Y_t$ , donde  $\lambda_t$  es el porcentaje de renta que se cobra de impuesto, se obtiene el siguiente resultado:

$$\lambda_t = E_t [\lambda_{t+1}]$$

---

<sup>15</sup> Este desarrollo aparece también en Romer (2001), pag. 542-545.

El tipo impositivo, en condiciones de certeza, será constante. Si se considera esta condición y se utiliza la restricción presupuestaria intertemporal, se obtendrá el valor óptimo del tipo impositivo:

$$\lambda_t = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} GP_{t+i-1} + D_t}{\sum_{i=1}^{\infty} (1+r)^{-i} Y_{t+i-1}}$$

El tipo impositivo depende del gasto actual y del gasto futuro esperado. Este análisis indica que una senda suave del tipo impositivo (*tax smoothing*) minimiza los costes de un sistema impositivo distorsionador. Como se ha dicho, bajo condiciones de incertidumbre, el tipo impositivo óptimo será un paseo aleatorio. Sólo las perturbaciones no esperadas tendrán efecto en el tipo impositivo; mientras que las perturbaciones transitorias deben ser absorbidas por la deuda. El déficit óptimo derivado de este tipo impositivo óptimo será procíclico.

#### 1.4.6 Modelo Keynesiano de política fiscal

Como señalan Becker y Paalzow (1996), la forma más sencilla de entender el punto de vista Keynesiano sobre los efectos del déficit y de la deuda pública es examinar la función de consumo. Desde la perspectiva keynesiana, la versión más simple de la función de consumo privado es:

$$C_t = \beta_0 + \beta_1 RD_t$$

$$RD_t = Y_t - (IMP_t - TR_t)$$

donde  $C_t$  es el consumo privado,  $RD_t$  es la renta disponible,  $Y_t$  es la renta,  $IMP_t$  son los impuestos y  $TR_t$  son las transferencias.

No es necesario suponer que los agentes son irracionales para plantear un consumo Keynesiano, ya que la ruptura de alguno de los supuestos de las teorías del Ciclo Vital-Renta Permanente llevan a un consumo dependiente de la renta disponible.

Así es posible alcanzar planteamientos Keynesianos de la política fiscal a partir del modelo neoclásico, simplemente admitiendo el supuesto de que los consumidores son miopes o están sujetos a restricciones de liquidez, lo que hace que el consumo sea sensible ante las variaciones en la renta disponible. A partir de aquí, si se suponen recursos desempleados en la economía, es posible construir un modelo Keynesiano que permita obtener diferentes resultados de la política fiscal en función de los distintos multiplicadores considerados. Por ejemplo, un modelo Keynesiano sencillo (modelo renta-gasto), en el que un incremento en el gasto público o una reducción impositiva tienen efectos plenos:

$$\Delta Y = \frac{1}{1 - c(1 - \tau)} \Delta GP, \quad \Delta Y = \frac{1}{1 - c(1 - \tau_1)} c Y_0 \Delta \tau$$

donde  $c$  es la propensión marginal al consumo y  $\tau_1$  es el nuevo tipo impositivo. Con el planteamiento del modelo IS-LM, (Hicks 1973), es posible obtener también distintos efectos, con una efectividad plena de la política fiscal instrumentada a través de un incremento del gasto público cuando es financiada mediante la creación de dinero; mientras que la efectividad es más limitada en el caso de financiación con deuda, ya que la subida del tipo de interés supone el *efecto expulsión* de la inversión privada. En algunos casos se considera que este efecto no se produce necesariamente (Heisner 1989). Incluso es posible que el efecto del déficit público sea el contrario al incrementar la rentabilidad de la inversión privada.

La financiación del déficit con deuda, en este caso, estimularía el ahorro y la inversión; mientras que la carga de la deuda será soportada a través de un mayor nivel de renta que supone incrementos recaudatorios.

En general, los modelos de corte Keynesiano se centran en los efectos estabilizadores de la política fiscal en el corto plazo, por lo tanto los efectos que se plantean son los del déficit público temporal. Berheim (1989) señala que el paradigma Keynesiano es compatible con el neoclásico en cuanto al tratamiento del déficit en el corto plazo. En un planteamiento neoclásico, si se considera que los agentes no ahorran toda la reducción impositiva, por ejemplo porque una parte de la población sufre restricciones de liquidez o porque produce un efecto riqueza, esto supone incrementos iniciales en el consumo provocados por el déficit y, por lo tanto, los resultados son similares a los del modelo Keynesiano.

Sin embargo Berheim señala que, al no distinguir entre déficit transitorio y permanente, los planteamientos Keynesianos no son una buena guía para la política fiscal. Es necesario distinguir entre déficit permanente, que se define en función de un objetivo de equilibrio y de tasa de acumulación de capital para la economía, y déficit temporal, que facilita la estabilización macroeconómica. Aún más, el intento por alcanzar un déficit adecuado a largo plazo puede tener efectos significativos a corto plazo, ya que la reducción en el déficit puede originar una recesión en ese proceso.

## **II. ANÁLISIS DE LOS DATOS**

En este capítulo se presenta una descripción del tratamiento que se realizó a los datos con el fin de determinar los efectos reales en la economía, además de definir las variables que serán utilizadas en las diversas especificaciones econométricas y finalmente realizar un análisis estadístico a cada una de dichas variables.

### **2.1 Descripción de los Datos**

Los datos utilizados en esta investigación se los ha obtenido de la información estadística mensual del Banco Central del Ecuador (BCE). Para efectos de la misma se ha decidido trabajar en frecuencia trimestral

que va desde el primer trimestre de 1996 hasta el segundo trimestre del 2005.

Previo a la estimación de las diferentes especificaciones econométricas y con el objetivo de determinar los efectos reales en la economía ecuatoriana se ha debido trabajar con datos reales. Dado que la mayoría de las variables utilizadas en esta investigación se las han obtenido en términos nominales, se realizaron las deflataciones correspondientes para obtener datos reales tomando como año base el 2000.

Como es sabido en economía se encuentran variables de flujo y de stock. Para realizar la deflatación de las variables de flujo, en primer lugar debido a que el Índice de Precios al Consumidor (IPC), viene expresado de manera mensual, se lo debió transformar a frecuencia trimestral tomando como referencia la media geométrica correspondiente a los meses que forman parte de cada trimestre. Una vez obtenido este promedio geométrico y teniendo cada una de las variables también en frecuencia trimestral,<sup>16</sup> se procedió a realizar las deflataciones correspondientes. Además cabe mencionar que se debe tener mucho cuidado con los términos monetarios en los que estén expresados las variables que se deflatarán, es decir si el IPC en un específico período fue medido en una determinada unidad monetaria, la variable a ser deflataada debe estar expresada en la misma unidad monetaria en ese específico período.

Para deflatar las variables de stock a diferencia del procedimiento anterior, se debe tomar en cuenta solo el valor al final de cada trimestre, tanto de la variable a ser deflataada como del IPC. Una vez más se debe

---

<sup>16</sup> Para transformar variables de flujo de frecuencia mensual a trimestral, simplemente se suman los valores de los meses correspondientes a cada trimestre.

tomar en cuenta las unidades monetarias en las que estén medidas ambas series.

## 2.2 Las variables

Las variables a ser utilizadas en el análisis econométrico son:

- **Renta Disponible Bruta (DY):** Esta variable se obtuvo sumando el PIB y las transferencias internacionales.
- **Riqueza Privada (W):** Para estimar esta variable se utilizaron los depósitos a la vista en bancos privados.
- **Transferencias (TR):** Esta variable se la consideró, en el gasto público, como la sección de otros gastos.
- **Ahorro (RE):** Para esta variable se consideraron los depósitos de ahorro más depósitos a plazo fijo.
- **Renta Disponible Neta (RD):** Es renta disponible bruta más las transferencias y menos los impuestos que se los obtuvo de los ingresos públicos.
- **Ingresos Públicos (IP):** Se considera la suma de los ingresos petroleros más los ingresos no petroleros.
- **Gasto Público (GP):** Se obtiene restándole al gasto total las transferencias, es decir la sección de otros gastos.
- **Gasto de Intereses (GINT):** Esta variable representa los gastos del gobierno por pago de intereses de la deuda pública.
- **Déficit Público (DP):** Se obtiene sumándole al gasto público las transferencias y restándole los ingresos públicos.
- **Deuda Pública (DE):** Representa el stock de deuda pública tanto interna como externa.
- **Consumo Privado (CP):** Hace referencia al consumo final de los hogares.

- **Riqueza Total (A):** Es la suma de la riqueza privada más el stock de deuda pública.

Observando los gráficos,<sup>17</sup> se puede notar que la serie del consumo privado ha presentado generalmente una tendencia positiva, a excepción de los años 1998 donde presentó una drástica caída y en 1999 donde se mantuvo casi constante, para luego en el 2000 empezar nuevamente su ciclo alcista. Este comportamiento podría ser debido a la crisis tanto económica como política que se presentó en el Ecuador en el período 1998-1999.

Si se analiza la evolución del stock de deuda pública se puede observar que dicha variable mantiene una no muy marcada variación, a excepción del mismo período en el cual el consumo privado sufre una depresión. En 1998 mientras el consumo cae drásticamente el stock de deuda pública se incrementa de la misma forma y con una magnitud mucho más elevada, y de igual forma en el 2000 mientras que la serie del consumo privado empieza a recuperar su tendencia positiva, el stock de deuda pública empieza a descender vertiginosamente.

De esta forma se puede dar a notar que tanto como en el período de crisis en el Ecuador, como fuera de él, las variables mencionadas anteriormente se encuentran inversamente relacionadas. El mismo resultado se obtiene cuando se compara el consumo privado con el gasto de gobierno por pago de intereses de la deuda pública. De esta manera se muestra que, a simple vista, a medida que el gobierno aumenta su nivel de endeudamiento los individuos reaccionan disminuyendo el consumo, esto

---

<sup>17</sup> Ver en Anexo ( 2.B, 2.C )

implica que las familias no consideran que sus activos en forma de deuda pública representen para ellos riqueza neta.

Ahora, si se observa el comportamiento del déficit público<sup>18</sup>, se podrá notar que está inversamente relacionado con el del consumo privado, esto quiere decir que si el gobierno decidiera realizar una reducción impositiva, con el objetivo de incentivar el consumo y de esta forma incrementar el PIB, esta política no provocaría el efecto deseado por el gobierno, debido a que si se disminuyen los impuestos no se incrementará el consumo, de esta forma se validaría la HER, al menos en su versión más débil.

### **2.2.1 Análisis de estacionariedad de las variables**

Previo a ser realizadas las estimaciones de las diversas especificaciones econométricas que servirán para la determinación de la validez de HER y dado que las regresiones que se realizarán se basan en el uso de series temporales, en primer lugar se llevó a cabo un análisis del orden de integrabilidad de las variables a fin de evitar posibles regresiones espurias entre ellas. Para este fin se utilizarán los contrastes ADF (Dickey y Fuller) y KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) cuyas hipótesis nula son que la variable analizada tiene una raíz unitaria y que la variable analizada es estacionaria respectivamente. Los resultados de estos contrastes se presentan en el Anexo ( 3 ).

---

<sup>18</sup> Ver en Anexo ( 2.D )

De esta manera se puede determinar que bajo la metodología ADF y a un nivel de confianza del 95%, las variables Y, W, RE, RD, IP, GINT, DP, DE y A no rechazan la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria, por lo tanto son no estacionarias, y además rechazan la existencia de una segunda raíz unitaria.

Ahora, mediante la metodología KPSS y también a un nivel de confianza del 95%, se obtiene que todas las variables utilizadas en esta investigación son no estacionarias, además que todas estas variables no poseen una segunda raíz unitaria. Por tanto, las series analizadas en este trabajo pueden considerarse que se comportan durante el período analizado como variables  $I(1)$ .<sup>19</sup>

### **III. ESPECIFICACIONES ECONOMÉTRICAS DE CONSUMO**

En este capítulo se analizará la metodología econométrica empleada para el contraste de la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana, haciendo referencia a los dos enfoques en los que se basa esta investigación que son las estimaciones basadas en funciones estructurales de consumo y en ecuaciones de Euler. Además se mencionarán los procedimientos requeridos para testear cada uno de estos enfoques. Finalmente se mostrarán los resultados obtenidos de las estimaciones.

---

<sup>19</sup> Decir que el orden de integración es 1, significa que una serie no estacionaria se convertirá en una estacionaria, diferenciándola una vez. El orden de integración de una serie no estacionaria determina el número de veces que la serie debe ser diferenciada para hacerla estacionaria.

### 3.1 Introducción de la metodología

Como puede deducirse a partir del breve análisis hecho acerca de la literatura teórica que investiga los efectos reales de la política fiscal sobre el consumo privado, existen argumentos teóricos tanto a favor como en contra de la HER. Lejos de conseguirse un consenso teórico entre los macroeconomistas acerca de los efectos que producen los déficits, los impuestos y la deuda de los gobiernos sobre la economía, a lo que sí se ha llegado es a un convencimiento de que la verdadera prueba de hierro para la HER, como no podía ser de otra forma, es la confrontación de los distintos modelos propuestos con los datos observados en la realidad económica.<sup>20</sup>

Pero tampoco desde la perspectiva empírica, y tras analizar los principales trabajos realizados en los últimos veinte años, se ha llegado a un punto de consenso entre los investigadores. Por este motivo a continuación se va a realizar un breve repaso de los distintos modelos empíricos que se han utilizado en la literatura, con el fin de extraer conclusiones acerca de las ventajas e inconvenientes de las distintas estrategias utilizadas.

Todos los estudios que intentan contrastar la validez de la HER se basan en especificaciones econométricas que pueden agruparse en dos grandes categorías: las derivadas de los modelos de ciclo vital-renta permanente y las que se obtienen directamente del proceso de optimización intertemporal (ecuaciones de Euler). Lógicamente, los contrastes basados

---

<sup>20</sup> O como se hace en Cardia (1997), generar datos simulados consistentes con un modelo que anida la HER dentro de una alternativa no Ricardiana, y analizar la validez empírica de la HER estimando especificaciones econométricas habitualmente utilizadas en los estudios empíricos y comprobando su capacidad para discernir entre las distintas alternativas. Sus resultados apuntan a que los contrastes estándar no son capaces de proporcionar evidencia concluyente sobre la validez o no de la proposición de neutralidad, independientemente de que ésta sea cierta o falsa.

en las ecuaciones de Euler se basan en modelos de ciclo vital-renta permanente, pero en lugar de especificar las funciones de consumo directamente, se contrasta la HER a partir de las condiciones de primer orden que se obtienen del proceso de optimización.

### 3.2 Funciones estructurales de consumo

Se considera como punto de partida de las especificaciones directas de la función de consumo la ecuación dada por:<sup>21</sup>

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2 RD_t + \beta_3 DE_t + e_t \quad (1)$$

donde  $CP$  representa una medida del consumo privado,  $RD$  la renta disponible, la cual para esta investigación se la obtiene sumándole al PIB las transferencias internacionales, las transferencias de gobierno y restándole al mismo los impuestos, y por último  $DE$  que es el volumen de deuda del gobierno, es decir deuda interna más deuda externa.

Partiendo del modelo anterior, el contraste de la HER es simplemente un test de la hipótesis  $\beta_3 = 0$ . Si, tras la estimación de la ecuación (1), se encuentra un coeficiente positivo y significativo, ello implicaría que las familias consideran que sus activos en forma de deuda pública representan para ellos riqueza neta. También podría utilizarse una especificación similar a la anterior, pero substituyendo la variable deuda por el déficit de las administraciones públicas.<sup>22</sup> En este caso, un valor

---

<sup>21</sup> Una función de consumo similar, pero incluyendo la riqueza real neta de la familias como variable adicional, fue utilizada en el trabajo de Yawitz y Meyer (1976). Esta última especificación fue fuertemente criticada por Tanner (1979) al no incluir otros determinantes de las decisiones de consumo tales como el ahorro empresarial, la renta disponible retardada, la tasa de desempleo, el stock de bienes duraderos o el déficit público.

<sup>22</sup> Esta es la vía empleada por Kochin (1974) para analizar cómo afectaban los impuestos y la deuda pública al consumo privado americano durante el período 1952-1971.

negativo (y significativo) respaldaría la hipótesis de neutralidad, al menos en su versión más débil.

Lógicamente, la ecuación (1) está sujeta a numerosas críticas, tanto desde el punto de vista econométrico<sup>23</sup> como conceptual. Dicha ecuación no incorpora de forma correcta la perspectiva de ciclo vital, y realmente no ha de verse como un contraste preciso de la HER, sino una forma de medir la magnitud del efecto riqueza de la deuda pública en un modelo Keynesiano.

Cualquier especificación que se utilice ha de cuidar tanto el aspecto de un buen sustento teórico, como ser capaz de discriminar entre los dos enfoques rivales (Keynesiano/Ricardiano) mediante las restricciones adecuadas. Debido a esto, los modelos econométricos en los cuales centrará esta investigación son los que se hace referencia a continuación.

### 3.2.1 Modelo de Buitter-Tobin

Una función de consumo que se ha utilizado en numerosas ocasiones<sup>24</sup> para contrastar la proposición de Barro<sup>25</sup> es la siguiente:

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t + \beta_3 IP_t + \beta_4 TR_t + \beta_5 DP_t + e_t \quad (2)$$

---

<sup>23</sup> A la hora de estimar la ecuación (1), quizá el problema principal que puede presentarse es de simultaneidad ya que es muy probable que las variables explicativas que se utilicen no sean exógenas respecto al consumo privado. Además, conforme aumente el número de variables explicativas se agrava el problema de la multicolinealidad. Por último, puesto que se trata de ecuaciones estimadas con series temporales, hay que tener en cuenta los problemas de no estacionariedad de las variables del modelo.

<sup>24</sup> Esta formulación fue propuesta inicialmente Buitter y Tobin (1979) y utilizada entre otros por Barth et al. (1986), Fuster (1993), Kessler et al. (1986) o Raymond y González-Páramo (1987).

<sup>25</sup> Es decir la validez de la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana.

<sup>26</sup> Dicha especificación podría mejorarse añadiendo como variable explicativa adicional una medida de la riqueza real neta de las familias (excluyendo la deuda pública), pero la inclusión de la misma no altera la validez del contraste de la HER (Carmichael, 1982). Además,

Esta formulación fue propuesta inicialmente Buitier y Tobin (1979), donde  $Y$  representa la renta disponible de las familias antes de impuestos y de transferencias de gobierno, es decir PIB más transferencias internacionales,  $IP$  es el valor total de los ingresos públicos, que para este caso se ha considerado la suma de los ingresos petroleros más los ingresos no petroleros,  $TR$  son las transferencias del gobierno a las familias y  $DP$  es el déficit público, definido como  $DP = GP - IP + TR$ , siendo  $GP$  el gasto público (tanto en bienes y servicios como en formación bruta de capital).

Tanto la hipótesis Keynesiana como la proposición de equivalencia Ricardiana resultan ser casos particulares de la ecuación (2). Así, si el coeficiente de la renta es igual, en valor absoluto, al de los impuestos y al de las transferencias, y el déficit no resulta significativo ( $\beta_2 = -\beta_3$ ,  $\beta_2 = \beta_4$ ,  $\beta_5 = 0$ ) se obtiene el modelo Keynesiano estándar:

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2(Y_t - IP_t + TR_t) + e_t = \beta_1 + \beta_2 RD_t + e_t \quad (2a)$$

Por otro lado, la HER implica que los coeficientes de las variables ingresos públicos, transferencias y déficit deben ser iguales en valor absoluto y significativamente distintos de cero ( $\beta_3 = -\beta_4$ ,  $\beta_3 = \beta_5$ ). En este caso se llegaría al modelo de equivalencia *débil*:

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t + \beta_3 GP_t + e_t \quad (2b)$$

debiendo ser el coeficiente  $\beta_3$  negativo y significativo. Si, además, se verifica la restricción de que el efecto de la renta y del gasto público es de igual magnitud (aunque de signo contrario) se obtiene el modelo de equivalencia *fuerte*

---

podría añadirse a la misma la variable deuda pública, debiendo ser igual a cero su coeficiente bajo la HER.

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2(Y_t - GP_t) + e_t \quad (2c)$$

en el que la única variable que desplaza al consumo privado es el gasto público.

Para realizar la comprobación de dichas restricciones múltiples anteriormente mencionadas, simplemente se realizará un test F, y se determinará a los específicos niveles de significancia, si las hipótesis planteadas se rechazan o no se rechazan.

### 3.2.2 Modelo de Kormendi

Quizá la especificación general más utilizada, dentro del conjunto de funciones de consumo estructurales, es la que se deriva del *enfoque consolidado* propuesto por Kormendi (1983), quien critica en profundidad la perspectiva estándar de modelización del comportamiento consumo-ahorro privado asociado a las teorías de ciclo vital, por considerar que dicho enfoque impone percepciones demasiado ‘miopes’ del sector privado respecto a los efectos de la deuda del gobierno sobre los impuestos futuros.

Bajo el enfoque de Kormendi de la hipótesis de la renta permanente, los agentes económicos consolidan racionalmente los sectores público y privado, y ello conduce a implicaciones muy diferentes de las que establece el modelo Keynesiano sobre los efectos de la política fiscal. Para discriminar entre ambas percepciones, se propone una función de consumo generalizada del tipo

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t + \beta_3 W_t + \beta_4 GP_t + \beta_5 IP_t + \beta_6 TRn_t + \beta_7 GINT_t + \beta_8 RE_t + \beta_9 D_t + e_t \quad (3)$$

donde  $Y$  es la renta total, este modelo incluye la variable renta atrasada puesto que se supone que la misma contiene información adicional sobre la

renta permanente,  $W$  la riqueza privada (humana y no humana), para cuantificar esta variable se tomó como referencia los depósitos a la vista en bancos privados,  $GP$  el gasto público,  $IP$  los ingresos públicos,  $TRn = TR - GINT$  las transferencias a la familias (netas del pago de intereses),  $GINT$  el gasto del gobierno por el pago de intereses de la deuda pública,  $RE$  los beneficios no distribuidos de las empresas, es decir el ahorro, en esta variable se tomó como referencia los depósitos de ahorro más depósitos a plazo fijo, y por último se tiene  $D$  que representa el stock de deuda pública, tanto interna como externa.

Si el enfoque estándar es válido, el sector privado ignora las decisiones de gasto del gobierno ( $\beta_4 = 0$ ), y se asume que el consumo privado depende de la renta personal disponible permanente, por lo que ha de ocurrir que  $\beta_5 < 0$ ,  $\beta_6 > 0$ ,  $\beta_7 > 0$  y  $\beta_8 < 0$ ; además, la deuda del gobierno tiene un efecto riqueza positivo, es decir,  $\beta_9 > 0$ . Si se verifican estas restricciones la función de consumo Keynesiana (*débil*) tomaría la forma

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t + \beta_3 W_t + \beta_5 IP_t + \beta_6 TRn_t + \beta_7 GINT_t + \beta_8 RE_t + \beta_9 D_t + e_t \quad (3a)$$

Una visión más restrictiva exigiría, además, que  $\beta_2 = \beta_6$ ,  $\beta_2 = \beta_7$ ,  $\beta_2 = -\beta_5$ ,  $\beta_2 = -\beta_8$ , y  $\beta_3 = \beta_9$ , con lo que se tendría la función Keynesiana tradicional (*fuerte*) donde el consumo depende de la renta disponible,  $RD = Y - IP - RE + TRn + GINT$ , y de la riqueza total,  $A = W + D$ , es decir

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2 RD_t + \beta_3 A_t + e_t \quad (3b)$$

Sin embargo, bajo la perspectiva del enfoque consolidado, los gastos del gobierno afectan negativamente al consumo ( $\beta_4 < 0$ ), la elección de impuestos frente a deuda es indiferente para el sector privado ( $\beta_5 = 0$ ), los intereses de la deuda no son vistos como riqueza neta ( $\beta_7 = 0$ ), los beneficios societarios retenidos son percibidos como ahorro privado ( $\beta_8 = 0$ ) y, finalmente, los impuestos futuros que implica la deuda del gobierno actual se perciben y descuentan adecuadamente por el sector privado ( $\beta_9 = 0$ ). Entonces la función de consumo del sector privado sería

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t + \beta_3 W_t + \beta_4 GP_t + \beta_6 TRn_t + e_t \quad (3c)$$

que es la ecuación básica (*débil*) del enfoque consolidado y de su hipótesis derivada de equivalencia Ricardiana. Cabe recalcar que el enfoque consolidado que propone Kormendi (1983), no sólo incorpora la proposición de neutralidad sino que, en su forma aumentada, permite contrastar varias hipótesis asociadas con las dos perspectivas, Keynesiana y Ricardiana. También en este caso puede obtenerse una versión más restringida de la función anterior si se supone que  $\beta_2 = -\beta_4$ , es decir, los consumidores perciben en igual magnitud (aunque en sentido contrario) una unidad de renta que una unidad de consumo público. Si ello es cierto, entonces

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2 (Y_t - GP_t) + \beta_2 Y_{t-1} + \beta_3 W_t + \beta_6 TRn_t + e_t \quad (3d)$$

que sería la versión *fuerte* del enfoque de consumo de Kormendi.

Para llevar a cabo los tests requeridos anteriormente se debe utilizar procedimientos especiales, debido a que se deben testear restricciones de igualdad y desigualdad múltiples conjuntamente.

### 3.2.2.1 Criterio de Wald para testear restricciones de igualdad y desigualdad conjuntamente

Los procedimientos para testear un set de restricciones de desigualdad han sido estudiados por muchos autores. En esta investigación se hace referencia al trabajo de David A. Kodde y Franz C. Palm (1986), el cual propone un test de Wald para sets de restricciones de igualdad y desigualdad sobre los parámetros del modelo.

Este procedimiento empieza asumiendo que las restricciones sobre un vector de parámetros de interés  $\beta$  son formuladas en términos de  $p$  funciones independientes y continuas  $h(\beta)$ , las cuales son diferenciables en algún intervalo abierto del verdadero parámetro  $\beta_0$ . La hipótesis a ser testeada es de la forma

$$H_0 : h_1(\beta) = 0, h_2(\beta) \geq 0 \quad \text{contra} \quad H_1 : h_1(\beta) \neq 0, h_2(\beta) \not\geq 0$$

Se debe particionar  $h(\beta)$  en  $h_1(\beta)$  y  $h_2(\beta)$  cuyas dimensiones son  $q$  y  $p-q$  respectivamente. Para presentar el test de Wald para restricciones de igualdad y desigualdad, se asume que  $\beta$  puede ser consistentemente estimado por  $\bar{\beta}$  tal que la distribución asintótica viene dada por

$$T^{1/2}(\bar{\beta} - \beta_0) \underset{A}{\rightsquigarrow} N(0, \Omega)$$

Donde  $\Omega$  puede ser consistentemente estimada por  $\bar{\Omega}$ ;  $T$  denota el tamaño de la muestra.

Ahora se transformarán las funciones de parámetros  $h(\beta)$  en nuevos vectores de parámetros  $\gamma = (\gamma_1', \gamma_2')'$  y  $\bar{\gamma} = (\bar{\gamma}_1', \bar{\gamma}_2')'$  donde

$$\gamma_i = T^{1/2} h_i(\beta) \quad \text{y} \quad \bar{\gamma}_i = T^{1/2} h_i(\bar{\beta})$$

Aplicando *El Teorema del Valor Medio* se obtiene la matriz de varianzas y covarianzas de  $\bar{\gamma}$  :

$$\Sigma = (\partial h / \partial \beta') \Omega (\partial h' / \partial \beta)$$

donde el argumento de  $\beta$  ha sido borrado por simplicidad. La matriz  $\Sigma$  puede ser consistentemente estimada por  $\bar{\Sigma}$  .

Si se denota a  $S_0$  y  $S_1$  a los espacios factibles para  $\gamma$  bajo la hipótesis nula y alternativa respectivamente, dado que bajo las hipótesis a testear los espacios factibles son convexos en  $\gamma$ , entonces se define la función de distancia en términos de  $\Sigma$  y de un vector  $x$ , obteniendo así:

$$\|x\| = x' \Sigma^{-1} x$$

Como usualmente la matriz  $\Sigma$  no es conocida, esta puede ser sustituida por su estimador consistente que es  $\bar{\Sigma}$  .

Se denotarán como  $\tilde{\gamma}$  y  $\hat{\gamma}$  a los estimadores de mínima distancia, los cuales satisfacen las restricciones bajo  $H_0$  y  $H_1$  respectivamente;

$$D_0 = \|\bar{\gamma} - \tilde{\gamma}\| = \min_{\gamma \in S_0} \|\bar{\gamma} - \gamma\| \quad \text{y} \quad D_1 = \|\bar{\gamma} - \hat{\gamma}\| = \min_{\gamma \in S_1} \|\bar{\gamma} - \gamma\|$$

$D_i$  es la mínima distancia de los datos a el punto factible más cercano bajo  $H_i$ ,  $i \in \{0,1\}$ . De hecho,  $\tilde{\gamma}$  y  $\hat{\gamma}$  son proyecciones ortogonales de  $\bar{\gamma}$  por encima de  $S_0$  y  $S_1$  respectivamente. Dado que  $S_0$  y  $S_1$  son convexos,  $\tilde{\gamma}$  y  $\hat{\gamma}$  son resueltos únicamente. Entonces se define el test de Wald como

$$D = D_0 - D_1$$

Usando las propiedades de proyecciones ortogonales, la expresión anterior se podría convertir en

$$D = \|\hat{\gamma}\| - \|\tilde{\gamma}\|$$

Como  $S_0CS_1$ ,  $D$  siempre será no negativo. Si  $D$  excede el valor crítico, se rechazará la hipótesis nula.

Para  $H_0 : \gamma_1 = 0, \gamma_2 \geq 0$  y  $H_1 : \gamma_1 \neq 0, \gamma_2 \not\geq 0$ , se tiene que  $\hat{\gamma} = \bar{\gamma}$ ,  $\tilde{\gamma}_1 = 0$  y  $\tilde{\gamma}_2$  es la solución de

$$\min_{\gamma_2 \geq 0} (\bar{\gamma}_2 - \gamma_2 - \Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\bar{\gamma}_1)'(\Sigma_{22} - \Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\Sigma_{12})^{-1}(\bar{\gamma}_2 - \gamma_2 - \Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\bar{\gamma}_1)$$

El test de Wald resulta de la siguiente forma

$$D = \|\bar{\gamma} - \tilde{\gamma}\| = \bar{\gamma}_1'\Sigma_{11}^{-1}\bar{\gamma}_1 + (\bar{\gamma}_2 - \tilde{\gamma}_2 - \Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\bar{\gamma}_1)'(\Sigma_{22} - \Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\Sigma_{12})^{-1}(\bar{\gamma}_2 - \tilde{\gamma}_2 - \Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\bar{\gamma}_1)$$

Para evitar los problemas de cómputo que ocasionaría intentar obtener la distribución asintótica del test de Wald, se han elaborado límites superiores e inferiores, los cuales son muy útiles en muchas aplicaciones.

Para implementar el test, se deben llevar a cabo los siguientes pasos: (i)

Una vez estimados  $\bar{\beta}$  y  $\bar{\Omega}$ , obtener  $\bar{\gamma}$  y  $\bar{\Sigma}$  para luego computar el estadístico  $D$  usando técnicas de programación cuadráticas. (ii) Escoger un determinado nivel de significancia  $\alpha$ , y determinar los límites superiores e inferiores, mediante la tabla de valores críticos proporcionado por el anexo ( 5 ). (iii) Rechazar  $H_0$  cuando  $D$  exceda al valor del límite superior; no rechazar  $H_0$  cuando  $D$  es más pequeño que el valor del límite inferior. Cuando el test es no concluyente, los pesos en la distribución pueden ser determinados numéricamente. Entonces  $D$  será comparado con el valor crítico del correspondiente nivel de significancia  $\alpha$ .

### 3.3 Ecuaciones de Euler

La metodología anterior se dedicó a exponer las principales especificaciones utilizadas en la literatura empírica sobre lo que se ha denominado *funciones de consumo estructurales*. Se puede señalar que los contrastes de la HER basados en este enfoque han sido los más usados pero, tal como están concebidos (por ejemplo, usando la renta contemporánea en lugar de la renta permanente), presentan un alto grado de incompatibilidad con los modelos de optimización de consumidores con expectativas racionales que maximizan su función de utilidad intertemporal (Aschauer, 1985; Hayashi, 1987). En este sentido, los contrastes de la HER deberían estar basados en un enfoque que tenga en cuenta las dificultades teóricas a las que se enfrenta la perspectiva estructural (Flavin, 1987), lo que conduce a los contrastes basados en las ecuaciones de Euler.

En lugar de utilizar la metodología convencional, especificando directamente la función que rige el consumo del agente representativo, el enfoque basado en las ecuaciones de Euler utiliza las condiciones de primer orden que se obtienen del problema de optimización al que se enfrentan los individuos. Este enfoque tiene, por tanto, la ventaja de basarse explícitamente en el problema de maximización intertemporal y, además, permite contrastar directamente las posibles fuentes de desviación de la HER al confrontarla con la realidad (como las hipótesis de planificación con horizonte finito o la existencia de restricciones de liquidez).

En la parte negativa, este método tiene la desventaja de imponer en general condiciones muy restrictivas para poder llegar a ecuaciones que sean estimables en términos de variables observables. Entre ellas se pueden destacar la utilización de formas funcionales específicas para la función de utilidad (en general cuadráticas) para poder agregar las ecuaciones de Euler

individuales; la restricción de que los individuos y el gobierno utilizan el mismo tipo de interés (y, además, éste es constante en el tiempo), o la hipótesis de que los impuestos son de suma fija.

Las ecuaciones de Euler toman habitualmente la forma<sup>27</sup>

$$E_t[u'(C_{t+j})] = \beta^j u'(C_t)$$

lo que implica que los agentes económicos tratan de “suavizar” su consumo eligiendo una trayectoria óptima en la cual no pueden mejorar su bienestar reduciendo consumo en un período para incrementarlo en otro. Además, esta condición implica que toda la información relevante para el consumo del período  $t$  está contenida en el consumo del período anterior,  $C_{t-1}$ ; obviamente, este requisito tiene importantes implicaciones en cuanto al modo de contrastar la HER puesto que, al menos a primera vista, al incluir cualquier variable retardada y contrastar su significación, los coeficientes debieran ser nulos si la hipótesis de la renta permanente es cierta, independientemente que se verifique o no la HER.

En los párrafos siguientes se expondrán algunos de los modelos más utilizados en la literatura empírica que han hecho uso de la perspectiva de las ecuaciones de Euler.

### 3.3.1 Modelo de Evans

Un conjunto importante de trabajos empíricos que ha utilizado el enfoque de Euler parte del modelo intertemporal de consumo planteado por Blanchard (1985). Este modelo anida tanto la HER como el caso no-Ricardiano a través de un parámetro que originalmente se interpretó como

---

<sup>27</sup> En la ecuación de Euler  $\beta = \frac{(1+r)}{(1+\delta)}$ , donde  $r$  es la tasa de interés y  $\delta$  es la tasa intertemporal de descuento.

la probabilidad ( $p$ ) de cada individuo de morir en un determinado momento del tiempo, pero que en el presente caso tiene una interpretación más satisfactoria en el sentido de medir el grado de desconexión de unas generaciones con otras (Evans, 1993), la probabilidad de que los miembros actuales de una familia no dejen herencias a sus descendientes (Blanchard, 1985) o el grado de miopía de los consumidores respecto a los impuestos futuros (Brunila, 1997).

Dependiendo de que el parámetro  $p$  sea cero o positivo, las familias tienen horizontes infinitos (las generaciones se comportan de un modo continuo) y, por tanto, exhiben un comportamiento Ricardiano, o tienen horizontes de planificación finitos (existe cierto grado de desconexión de una generaciones con otras), considerando la deuda del gobierno como riqueza neta.

Algunos ejemplos de especificaciones que se deducen del modelo de Blanchard son las de Haque (1988), Hayashi (1982) o Evans (1988). En las tres se parte de la siguiente función de consumo que se deduce de las condiciones de primer orden asociadas a dicho modelo:

$$CP_t = \alpha \left[ (1+r)A_{t-1} + \sum_{j=0}^{\infty} \left( \frac{1-p}{1+r} \right)^j E_t Y_{t+j}^l \right] \quad (4)$$

donde  $\alpha$  es la propensión marginal del consumo respecto a la riqueza total e  $Y^l$  representa la renta laboral real neta de impuestos, y se completa dicha función con la restricción presupuestaria agregada dada por  $A_t = (1+r)A_{t-1} + Y_t^l - CP_t$ . Sin embargo, la forma en la que se resuelve el sistema es distinta en los tres casos.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Haque (1988) elimina la riqueza no humana del sistema bi-ecuacional anterior, obteniendo la ecuación de consumo siguiente

Para efectos de este trabajo se estimará la especificación de Evans (1988) puesto que en principio los tres son equivalentes desde el punto de vista matemático. Así Evans elimina la riqueza humana y obtiene la ecuación<sup>29</sup>

$$CP_t = \left( \frac{1+r}{1-p} \right) (1-\alpha) CP_{t-1} - \alpha p \left( \frac{1+r}{1-p} \right) A_{t-1} + \alpha \varepsilon_t$$

En donde para todos los casos  $\varepsilon_t = \sum_{j=0}^{\infty} (1-p)/(1+r)^j [(E_t - E_{t-1}) Y_{t+j}^l]$

En los tres casos mencionados, la HER se verifica sólo si  $p = 0$  (horizonte infinito) y en ese caso el consumo contemporáneo es sólo función del consumo retrasado, no debiendo aparecer como significativa ninguna otra variable conocida en el período  $t-1$  (Hall, 1978).

### 3.3.2 Modelo de Evans con corrección de Himarios

Respecto a las ecuaciones anteriores, Himarios (1995) argumenta que deberían modificarse apropiadamente para tener en cuenta la posibilidad de que exista un porcentaje ( $\lambda$ ) del total de familias que sufren

---


$$CP_t = (1+r) \left( (1-\alpha) + \frac{1}{1-p} \right) CP_{t-1} - \left[ \frac{(1+r)^2}{1-p} \right] (1-\alpha) CP_{t-2} - \alpha p \left( \frac{1+r}{1-p} \right) Y_{t-1}^l + \alpha \varepsilon_t - \alpha \left( \frac{1+r}{1-p} \right) \varepsilon_{t-1}$$

Por otro lado, Hayashi (1982) expresa la función de consumo como

$$CP_t = \left( \frac{1+r}{1-p} \right) [1 - \alpha(1-p)] CP_{t-1} - \alpha p \left[ \frac{(1+r)^2}{1-p} \right] A_{t-2} - \alpha p \left( \frac{1+r}{1-p} \right) Y_{t-1}^l + \alpha \varepsilon_t$$

<sup>29</sup> Evans (1993) formula una variante estocástica en tiempo discreto del modelo de Blanchard, llegando a una ecuación del tipo  $\Delta CP_t = \delta - p[(r+p)/(1-p)]A_{t-1} + v_t + \lambda w_{t-1}$ , donde  $A_{t-1}$  representa el stock de activos financieros de las familias al final del período  $t-1$ ,  $r$  es tipo de interés real (neto de impuestos) de dichos activos y  $\lambda$  es un parámetro que verifica  $-1 < \lambda < 1$ . Las estimaciones del parámetro  $p[(r+p)/(1-p)]$  puede también estimarse el parámetro  $p$  si se “conoce” el valor de  $r$ , y su significación estadística, darán una medida del grado de cumplimiento o no de la HER: si la proposición de neutralidad es válida tanto las estimaciones como las  $t$ -ratios deben estar cercanas a cero, mientras que si el modelo de Blanchard es correcto tanto las estimaciones como los estadísticos  $t$  tenderán a tomar valores negativos significativamente distintos de cero.

restricciones de liquidez (Campbell y Mankiw, 1990). En este caso de mercados de capitales imperfectos, la solución al modelo de Blanchard en la ecuación de Evans vendría dada por <sup>30</sup>

$$CP_t = \left( \frac{1+r}{1-p} \right) (1-\alpha) CP_{t-1} - \alpha p \left( \frac{1+r}{1-p} \right) A_{t-1} + \lambda Y_t^l \\ - \lambda \left( \frac{1+r}{1-p} \right) (1-\alpha) Y_{t-1}^l + \eta_t$$

donde  $\eta_t = u_t - (1+r)u_{t-1}$ .

En este contexto ampliado, la HER puede dejar de cumplirse no sólo porque  $p > 0$  (horizonte finito), sino también por la existencia de restricciones de liquidez ( $1 > \lambda > 0$ ).

### 3.3.3 Modelo de Haug

A continuación se muestra la especificación que se deduce del trabajo de Haug (1996). Partiendo de la misma función de consumo (4) derivada de las ecuaciones de Euler, pero desagregando el stock de activos total,  $A$ , en su vertiente privada ( $W$ ) y gubernamental ( $D$ ), y la renta salarial neta,  $Y^l$ , en su partida pre-impuestos ( $Y$ ). Además, la versión del modelo que se propone permite que el tipo de interés real sea variable en el tiempo,

<sup>30</sup> Realizando dicha corrección a las ecuaciones de Haque y Hayashi respectivamente, el resultado sería el siguiente

$$CP_t = (1+r) \left[ (1-\alpha) + \frac{1}{1-p} \right] CP_{t-1} - (1-\alpha) \left[ \frac{(1+r)^2}{1-p} \right] CP_{t-2} + \lambda Y_t^l - \left( \frac{1+r}{1-p} \right) [\alpha p + \lambda(2-\alpha-p)] Y_{t-1}^l \\ + \lambda(1-\alpha) \left[ \frac{(1+r)^2}{1-p} \right] Y_{t-2}^l + \eta_t \\ CP_t = \left( \frac{1+r}{1-p} \right) [1-\alpha(1-p)] CP_{t-1} - \alpha p \left[ \frac{(1+r)^2}{1-p} \right] A_{t-2} + \lambda Y_t^l - \left( \frac{1+r}{1-p} \right) [\lambda - \alpha(\lambda-p)] Y_{t-1}^l + u_t$$

lo que supone una generalización importante respecto a la mayor parte de los trabajos realizados bajo este enfoque. Luego, añadiendo a la misma las restricciones presupuestarias del gobierno y de las familias, Haug llega a la siguiente regresión de cointegración

$$\log\left(\frac{CP_t}{Y_t - GP_t}\right) = \delta + p \frac{D_t}{Y_t - GP_t} + \frac{\alpha}{1 - \alpha} \left(\frac{W_t - (Y_t - GP_t)}{CP_t}\right) + u_t \quad (5)$$

ecuación que representa la implicación contrastable del modelo de Blanchard. De nuevo en este caso el parámetro clave es  $p$ . Como puede apreciarse en (5), el parámetro  $p$  mide, suponiendo que la cantidad  $Y-GP$  se mantiene fija, la tasa de cambio del consumo frente a cambios en el volumen de deuda pública, es decir, la magnitud del efecto riqueza que la deuda representa para las familias. El contraste de la HER consistirá en determinar si el mismo es significativamente distinto de cero o no.

### 3.4 Resultados obtenidos

Se comenzará analizando la función de consumo propuesta por Buitier y Tobin (BT). En lugar de estimar inmediatamente por MCO la especificación (2), y teniendo en cuenta los resultados sobre estacionariedad<sup>31</sup>, se realizará primero un análisis de cointegración y posteriormente se procederá a la estimación de las posibles relaciones de largo y corto plazo.

Para determinar si las variables implicadas en este modelo cointegran o no, se ha utilizado la metodología de Engle y Granger (1987), la cual consiste en verificar si los residuos estimados de la regresión poseen raíz unitaria o no, es decir se debe testear si los mismos son estacionarios. Si los residuos estimados no poseen raíz unitaria, es decir son estacionarios,

---

<sup>31</sup> Ver en Anexo ( 3 )

entonces las variables cointegran. Lógicamente en el caso de que los residuos estimados no sean estacionarios, las variables no cointegran. Las variables implicadas en la función BT son CP, Y, IP, TR y DP.

Testeando estacionariedad a dichos residuos bajo el enfoque ADF (Augmented Dickey Fuller), en el cual la hipótesis nula es la presencia de raíz unitaria (no estacionariedad), se obtiene que las variables implicadas en esta regresión presentan cointegración bajo este enfoque.

Utilizando el enfoque KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin), en el cual la hipótesis nula es la presencia de estacionariedad, se obtiene nuevamente la existencia de cointegración entre las variables involucradas en la especificación de Buitier y Tobin. En base a esto se obtuvieron las siguientes estimaciones para los parámetros de largo plazo:

*Estimación de la función de consumo Buitier y Tobin (largo plazo)*

CP	Y	IP	TR	DP
1	0,706823 (0,0000)	-0,397545 (0,0062)	0,253904 (0,3990)	-0,116133 (0,3150)

NOTA: Los valores entre paréntesis representan los valores P.

Tanto la renta disponible (Y) como los ingresos públicos (IP) resultan significativos al 95% de confianza. Cabe recalcar que tanto el modelo Keynesiano como el Ricardiano son casos particulares de la especificación BT general. Al contrastar el modelo Keynesiano (2a), se obtuvo un valor para el estadístico de Wald de  $F = 12.15312$ , con un  $P = 0.0000$ , que claramente rechaza las restricciones implicadas por tal modelo. Por otra parte el contraste del modelo Ricardiano débil presenta estadístico  $F = 4.261540$ , con un  $P = 0.0226$  de esta forma, a un nivel de

significancia del 1%, no pueden rechazarse las restricciones asociadas a tal especificación. Sin embargo, al contrastar el modelo Ricardiano fuerte se obtiene lo siguiente,  $F=16.81394$ , con un  $P=0.0002$ , con lo cual se rechazan dichas restricciones.

Como conclusión, se obtiene que la evidencia para el largo plazo apunta hacia un modelo de consumo acorde con los postulados Ricardiano al menos en su versión más débil.

Para analizar lo que respecta al corto plazo, se realizó un modelo de corrección de errores (ECM), en el cual las estimaciones resultantes fueron las siguientes:

*Estimación de la función de consumo Buitter y Tobin (corto plazo)*

$\Delta CP$	$\Delta Y$	$\Delta IP$	$\Delta TR$	$\Delta DP$	ecm(-1)
1	0,420488 (0,0003)	-0,127006 (0,1805)	-0,174127 (0,2518)	0,027806 (0,6178)	-0,353879 (0,0092)

NOTA: Los valores entre paréntesis representan los valores P.

Al contrastar sobre esta especificación el modelo Keynesiano, se obtuvo un estadístico con un valor de  $F=2.411481$ , con un  $P=0.0857$ , no rechazando las restricciones impuestas por el modelo al 95% de confianza y, de esta forma, verificando el cumplimiento de los postulados keynesianos en el corto plazo. Sin embargo al realizar los contrastes del modelo Ricardiano se obtienen un  $F=2.893239$ , con un  $P=0.0705$  en la versión débil y un  $F=12.90529$ , con un  $P=0.0010$  en la versión fuerte. De esta forma se llega nuevamente el cumplimiento del modelo Ricardiano en

su versión débil y al no cumplimiento del mismo en su versión fuerte, en el corto plazo.

Como conclusión, la evidencia para el corto plazo no muestra una línea bien definida que divida al comportamiento de los agentes entre tendencias Keynesianas o Ricardianas debido a que ninguno de los modelos se rechaza, según la evidencia empírica.

Para estimar la función de consumo propuesta por Kormendi se ha seguido un procedimiento similar al llevado con la función de Buitert-Tobin. Las variables implicadas en este modelo son CP, Y, W, GP, IP, TRN, GINT, RE y DE. Al contrastar la posibilidad de cointegración entre las mismas se ha obtenido según el procedimiento ADF y KPSS nuevamente la existencia de cointegración entre las variables que se encuentran en la especificación de Kormendi. Una vez realizado el análisis anterior se estimó la relación a largo plazo obteniendo los siguientes resultados:

*Estimación de la función de consumo de Kormendi (largo plazo)*

CP	Y	W	GP	IP	TRN	GINT	RE	DE
1	0,5553 (0,000)	-0,0367 (0,586)	0,1002 (0,293)	-0,1211 (0,204)	0,0528 (0,782)	-0,0873 (0,772)	0,0082 (0,902)	-0,0142 (0,007)

NOTA: Los valores entre paréntesis representan los valores P.

Luego de la estimación se puede observar la significatividad de variables como la renta disponible (Y) y el stock de deuda (D), mostrando que el resto de variables no son estadísticamente significativas. Al contrastar formalmente las hipótesis Keynesianas y Ricardianas en sus

versiones débiles, siguiendo el criterio de Wald para testear restricciones de igualdad y desigualdad múltiples conjuntamente, se obtiene que para el caso Keynesiano se muestra un estadístico con un valor de 17,2869351, para el cual el test no es concluyente a los niveles de significancia de 0,005 y 0,001 y, además, rechazándose la hipótesis para el resto de niveles.<sup>32</sup>

Para el caso Ricardiano débil se encuentra evidencia empírica a favor de la hipótesis formada por el set de restricciones, mostrando un estadístico con un valor de 17,42274586 y de esta manera no rechazando la hipótesis a un nivel de significancia del 0,001. Sin embargo para el caso Ricardiano fuerte la hipótesis formulada por las restricciones impuestas se rechazan a todos los niveles de significancia. Como conclusión se puede ver que, al igual que ocurrió en la especificación de Buitert-Tobin, la economía ecuatoriana muestra una tendencia de un comportamiento ricardiano en el largo plazo, al menos en su versión más débil, rechazando por completo en ambas especificaciones los postulados Keynesianos.

En lo referente al corto plazo, a continuación se presentan las estimaciones obtenidas tras encontrar el modelo de corrección de errores respectivo.

*Estimación de la función de consumo de Kormendi (corto plazo)*

$\Delta CP$	$\Delta Y$	$\Delta W$	$\Delta GP$	$\Delta IP$	$\Delta TRN$	$\Delta GINT$	$\Delta RE$	$\Delta DE$	ecm(-1)
1	0,412	-0,216	0,136	-0,030	0,223	0,060	-0,003	-0,014	-0,753
	(0,00)	(0,010)	(0,009)	(0,623)	(0,035)	(0,722)	(0,944)	(0,00)	(0,00)

NOTA: Los valores entre paréntesis representan los valores P.

<sup>32</sup> Ver en Anexo ( 4 )

Testeando las respectivas hipótesis para los modelos Keynesiano y Ricardiano, se tienen los estadísticos 34,94881991 y 23,05729414 respectivamente. Estos valores representan un rechazo de ambos modelos a todos los niveles de significancia. Como conclusión, mediante estos resultados se puede establecer que la evidencia para el largo plazo bajo el enfoque de Kormendi apunta hacia un modelo de consumo que no está acorde ni con los postulados Keynesianos ni con los Ricardianos. Al igual que bajo el enfoque de Buitter-Tobin, no se puede llegar a definir si los agentes siguen un comportamiento específico en el corto plazo.

Una vez estimadas las especificaciones estructurales de Buitter-Tobin y Kormendi, a continuación se aborda la estimación de distintas formulaciones asociadas al enfoque de Euler. A este respecto hay que señalar que el procedimiento de estimación elegido ha sido, en todos los casos, el método generalizado de los momentos (GMM), por tratarse del método más adecuado para estimar ecuaciones que se derivan directamente de las condiciones de primer orden asociadas a problemas de optimización intertemporales, además de la endogeneidad.

Los resultados obtenidos luego de la estimación por GMM del modelo de Evans se muestran a continuación. Cabe señalar que para este tipo de estimaciones es necesario el uso de variables instrumentales. Tanto para la estimación del modelo de Evans original como para el que contiene la corrección de Himarios se utilizan como instrumentos, a parte de la constante, las variables del modelo retardadas dos y tres períodos.<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> Previo paso a la estimación se llevó a cabo un análisis de cointegración para ambos modelos de Evans, con la cual se concluye que no se rechaza la hipótesis de estacionariedad en los residuos estimados a todos los niveles de significancia, es decir las variables muestran una relación de cointegración.

*Estimación del modelo de Evans*

CP	CP(-1)	A(-1)
1	0,995102 (0,0000)	0,003555 (0,0039)

NOTA: Los valores entre paréntesis representan los valores P.

La hipótesis nula de horizonte de planificación infinito se rechaza, debido a que el parámetro asociado a la variable A(-1) es significativo. Esto quiere decir que los individuos se comportan con niveles de altruismo insuficientes como para mantener las diferentes generaciones unidas por vínculos intergeneracionales. De esta manera, bajo este enfoque, se rechazaría la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana.

Ahora, tomando en cuenta la corrección que realiza Himarios en la especificación de Evans para determinar la existencia de restricciones de liquidez, se obtienen los siguientes resultados:

*Estimación del modelo de Evans con corrección de Himarios*

CP	CP(-1)	A(-1)	RD	RD(-1)
1	1,208359 (0,0001)	0,008744 (0,1334)	-0,292500 (0,0923)	0,136660 (0,4539)

NOTA: Los valores entre paréntesis representan los valores P.

Bajo esta versión ampliada de Evans se obtiene que los individuos se comportan bajo horizontes infinitos de planificación, debido a que no se rechaza la hipótesis de que  $p=0$ . Además, luego de testear la significancia de los parámetros asociados a las variables RD y RD(-1), se obtiene el

rechazo a la hipótesis de existencia de restricciones de liquidez. Como conclusión se llega nuevamente a la validez de la Equivalencia Ricardiana y al rechazo de la existencia de restricciones de liquidez.

Finalmente, para concluir con la estimación de ecuaciones de Euler, se ha estimado el modelo formulado por Haug (1996), utilizando como variables instrumentales los retardos segundo y tercero de las variables Y, DE, W y GP, aparte de la constante, obteniéndose los siguientes resultados:<sup>34</sup>

*Estimación del modelo de Haug*

Log(CP/[Y-GP])	DE/[Y-GP]	Log([W-Y+GP]/CP)	Constante
1	0,012578 (0,0060)	0,283866 (0,0000)	-0,061388 (0,1099)

NOTA: Los valores entre paréntesis representan los valores P.

Al realizar el contraste de significatividad del parámetro  $p$ , se obtuvo un rechazo de la hipótesis nula de horizonte de planeación infinito, demostrando de esta forma evidencia en contra de la HER y afirmando una vez más que la posible principal causa del no cumplimiento dicha hipótesis son los horizontes de planificación finitos, motivados por la falta de altruismo.

---

<sup>34</sup> Previo a la estimación de este modelo no fue necesario realizar ninguna prueba de cointegración debido a que en todas las variables involucradas en esta especificación se detectó la presencia de estacionariedad.

## CONCLUSIONES

- Luego de haber realizado las diversas estimaciones y contrastes de hipótesis para determinar cuán alejada está la economía ecuatoriana de la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana, la evidencia empírica muestra que haciendo un análisis a corto plazo, el panorama es muy confuso, es decir resultaría dudoso en base a los resultados que se han obtenido, establecer si los individuos en el Ecuador siguen un comportamiento específicamente Ricardiano o Keynesiano. Sin embargo, cuando se realiza el análisis de largo plazo, se rechaza el hecho de que el consumo esté únicamente en función de la renta disponible neta, lo cual imponen los postulados keynesianos, llegando al resultado de que el consumo probablemente esté en función principalmente de la renta disponible y del gasto público, además de variables tales como la riqueza privada y las transferencias. Esto apunta hacia la validez de la HER, durante el periodo estudiado, al menos en su versión más débil, dado que su versión fuerte no se cumple bajo ningún enfoque.

- Una vez logrado comprobar el parcial cumplimiento de la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana, es decir, que no existe un efecto significativo de las decisiones de financiamiento del gasto público sobre el consumo privado, se podría deducir el hecho de que cuando la economía ecuatoriana se encuentre en recesión y el gobierno necesite realizar una reactivación de la producción, hacerlo mediante un incremento en el consumo privado, tomando como política económica una reducción impositiva o un aumento en las transferencias del gobierno hacia las familias, no sería el camino más adecuado, debido a que como señala la HER si se desea incrementar el consumo privado la variable relevante para reactivar el mismo, es el gasto público, mas no los impuestos o la deuda. Cabe recalcar que estos resultados se los debe tomar con mucho cuidado para la elaboración de políticas, ya que debido al número reducido de observaciones (38 datos) y el elevado número de variables implicadas en algunas de las especificaciones, se obtienen escasos grados de libertad, lo que le restará confiabilidad a los resultados.
- Una vez determinado que la HER en la economía ecuatoriana se cumple parcialmente, y recordando que las dos principales causas teóricas del no cumplimiento de la misma son las restricciones de liquidez y los horizontes de planeación finitos, se logra deducir que la posible principal causa que aleja a la economía ecuatoriana del *total* cumplimiento de la HER podría ser los horizontes de planeación finitos. Es decir los individuos poseen niveles de altruismo no suficientes como para poder preocuparse por el bienestar de sus generaciones futuras y pasadas (mediante el uso de herencias y donaciones) y así operar como una gran dinastía. Esto es que dado bajo la existencia de de vínculos intergeneracionales si el

gobierno decidiera realizar una reducción impositiva en el periodo presente, para ser devuelta por los agentes dentro de varios años, la generación actual guardaría la renta excedente provocada por la disminución de impuestos, para dársela en forma de herencia a la próxima generación que probablemente será la que tenga que soportar el aumento en los impuestos para equilibrar nuevamente el presupuesto del estado. De esta forma el consumo de cada generación no se vería alterado ante las decisiones del gobierno de financiamiento del gasto público.

- Mediante la evidencia empírica se prueba la no existencia de restricciones de liquidez. La interpretación de este resultado debe ser tomada con mucho cuidado, es decir no debería ser interpretado tanto como el hecho de que en el Ecuador no existen restricciones de liquidez, sino mas bien como que dichas restricciones, así existiesen, no serían una causa significativa para que ésta economía presente un alejamiento ostensible de la Hipótesis de Equivalencia Ricardiana, siendo otras las razones causantes del alejamiento de la misma.

## BIBLIOGRAFÍA

- Auernheimer L. (2001)  
A LITTLE HEURISTIC GUIDE TO BLANCHARD'S  
"PERPETUAL YOUTH" MODEL
- Barro R. (1979). *Economy*, Vol. 87, pp. 940-971. *Journal of Political*.  
ON THE DETERMINATION OF THE PUBLIC DEBT
- Becker, Torbjörn. Stockholm School of Economics. The Economic Research Institute.  
GOVERNMENT DEBT AND PRIVATE CONSUMPTION:  
THEORY AND EVIDENCE.
- Blake Andrew P., Camba-Mendez Gonzalo and Martin. Weale National Institute of Economic and Social Research.  
UK CONSUMPTION IN THE LONG RUN: THE  
DETERMINANTS OF CONSUMER SPENDING 1925-1995.
- Blanchard, Olivier J. and Stanley Fisher (1989). M.I.T. press (hereafter BF).  
LECTURES ON MACROECONOMICS.

- Buitter W. y Tobin (1979): Social Security versus Private Saving, ed. G.M. Von Furstemberg. Cambridge.  
DEBT NEUTRALITY: A BRIEF REVIEW OF DOCTRINE AND EVIDENCE
- De Gregorio, José. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería Industrial. Centro de economía Aplicada. Universidad de Chile.  
MACROECONOMÍA.
- Drakos, Kostas. Department of Economics. London Guildhall University.  
TESTING THE RICARDIAN EQUIVALENCE THEOREM: TIME SERIES EVIDENCE FROM GREECE.
- Evans P. (1988): Journal of Political Economy, Vol. 96, pp. 983-1004.  
ARE CONSUMERS RICARDIAN? EVIDENCE FOR THE UNITED STATES
- Fergusson L. y Querubín P. (marzo de 2002).  
LA DEUDA PÚBLICA: ¿REALMENTE IMPORTA?
- Fernandez, Viviana  
PROCESOS NO ESTACIONARIOS: TEST DE RAICES UNITARIAS Y COINTEGRACION
- García A. y Ramajo J. Universidad de Extremadura.  
LOS EFECTOS DEL DÉFICIT PÚBLICO SOBRE EL CONSUMO PRIVADO: TEORÍA Y EVIDENCIA EMPÍRICA.
- García A. y Ramajo J. y Piedraescrita I.  
EQUIVALENCIA RICARDIANA Y TIPOS DE INTERÉS.
- Himarios, D. (1995): Economic Letters, Vol. 48, pp. 165-171.  
EULER EQUATIONS TEST OF RICARDIAN EQUIVALENCE

- Kodde D.; Palm Franz C.. *Econometría*, Vol. 54, No.5.(Sep., 1986), pp. 1243-1248.  
WALD CRITERIA FOR JOINTLY TESTING EQUALITY AND INEQUALITY RESTRICTIONS.
- Kormendi R. (1983): *American Economic Review*, Vol. 83, pp. 994-1010.  
GOVERNMENT DEBT, GOVERNMENT SPENDING, AND PRIVATE SECTOR BEHAVIOR
- Krueger, Dirk. Department of Economics. Stanford University.  
MACROECONOMIC THEORY.
- Lisandro, Omar / TA Gabriel Felbermayr.  
SOME NOTES ON AGGREGATION IN THE BLANCHARD '85 MODEL OF PERPETUAL YOUTH.
- Mahía, Ramón (1999)  
REVISIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE LA ESTACIONARIEDAD DE LAS SERIES TEMPORALES
- Padilla Rosa, Emilio. Departamento de Economía Aplicada. Universidad autónoma de Barcelona.  
EQUIDAD INTERGENERACIONAL Y SOSTENIBILIDAD. LAS GENERACIONES FUTURAS EN LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS Y PROYECTOS.
- Pérez, López C. Instituto de Estudios Fiscales y Universidad Complutense.  
EFECTOS DEL DÉFICIT PÚBLICO: EVIDENCIA EMPÍRICA MEDIANTE UN MODELO DE PANEL DINÁMICO PARA LOS PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA.

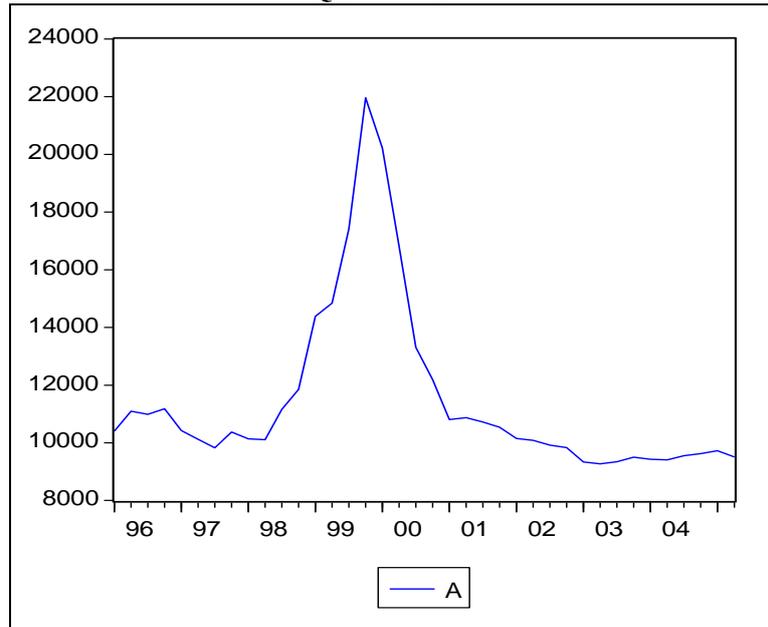
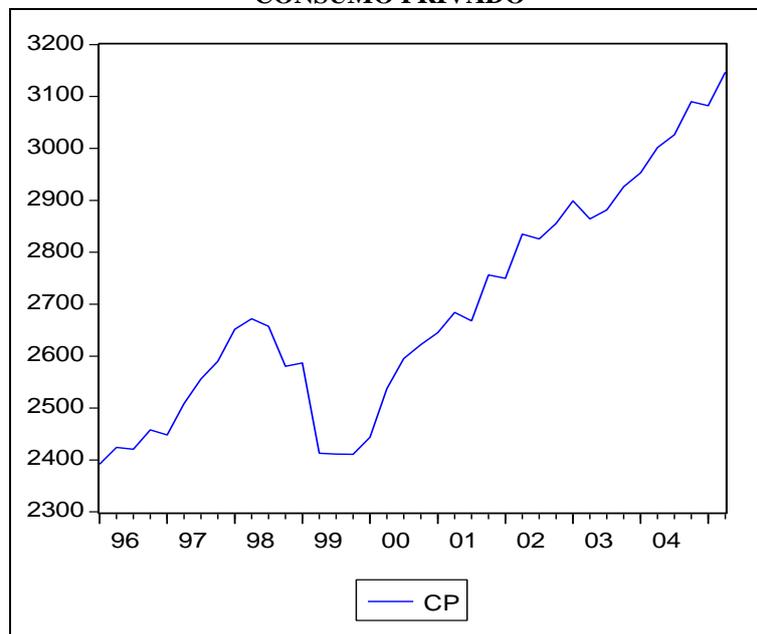
- Profesor Titular de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES) de la Universidad de los Andes (ULA).  
NOCIONES ELEMENTALES DE COINTEGRACIÓN ENFOQUE DE ENGLE-GRANGER.
- Romer, David  
ADVANCED MACROECONOMICS.
- Sánchez, Leonardo. E.S.P.O.L.  
CAUSALIDAD ENTRE EL DÉFICIT FISCAL Y EL TIPO DE INTERÉS REAL: EVIDENCIA DE EQUIVALENCIA RICARDIANA PARA EL ECUADOR, PERÍODO 1987 – 1999.
- Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, 1997.  
EL TEOREMA DE EQUIVALENCIA RICARDIANA EN LA VERSIÓN DE ROBERT BARRO. DEUDA, INFLACIÓN Y DÉFICIT. UNA PERSPECTIVA MACROECONÓMICA DE LA POLÍTICA FISCAL.
- Urzúa, Sergio. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Chile.  
TOPICOS DE MACROECONOMIA. TEORIA DEL CONSUMO.

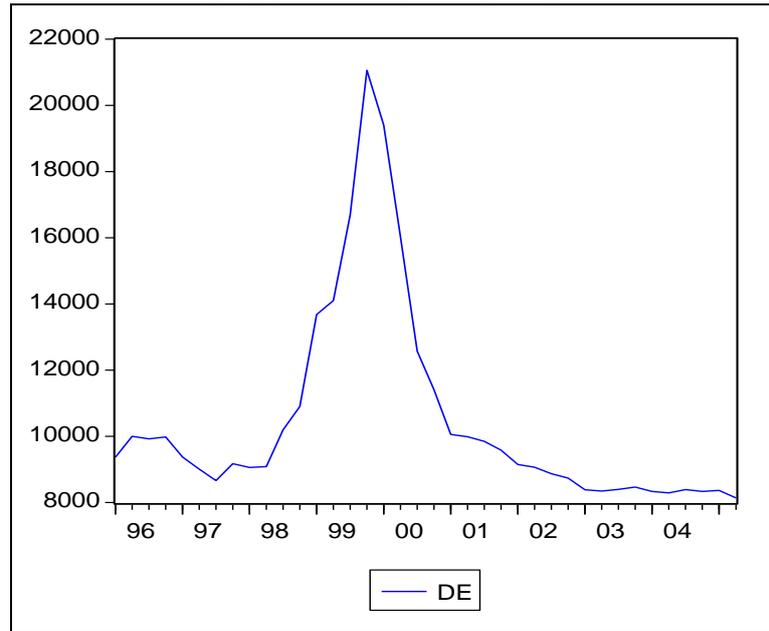
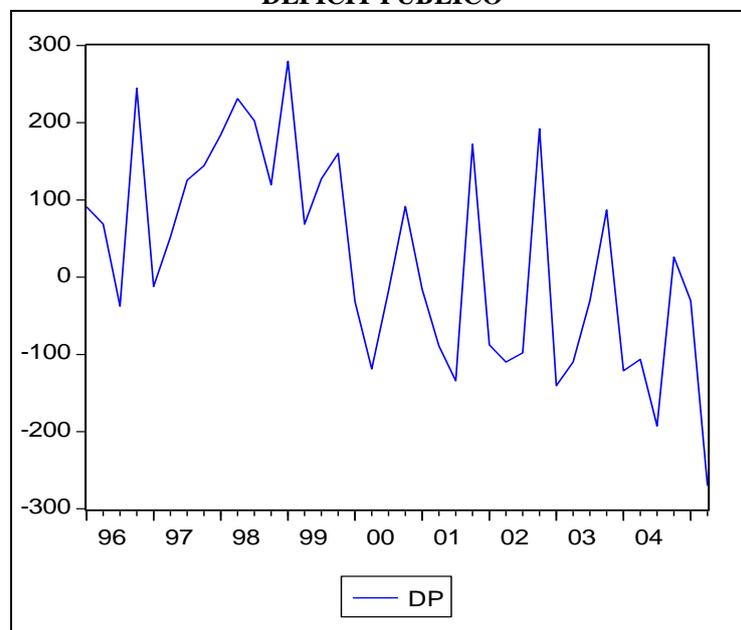
# **ANEXOS**

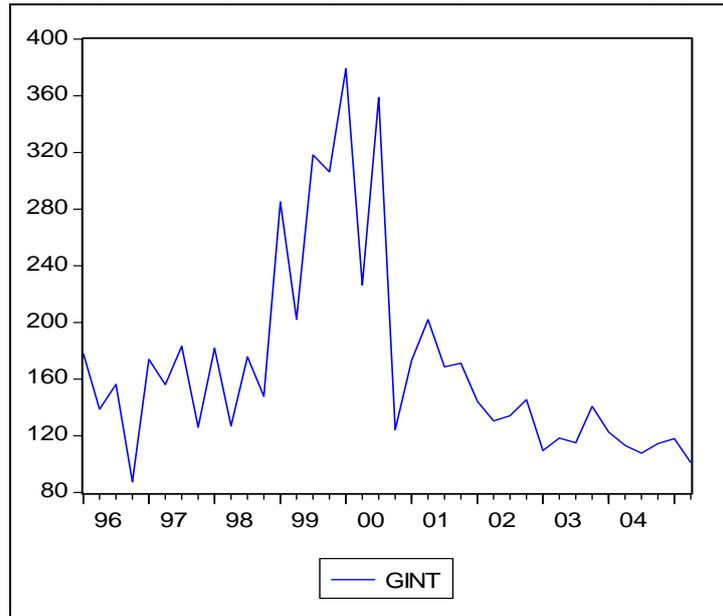
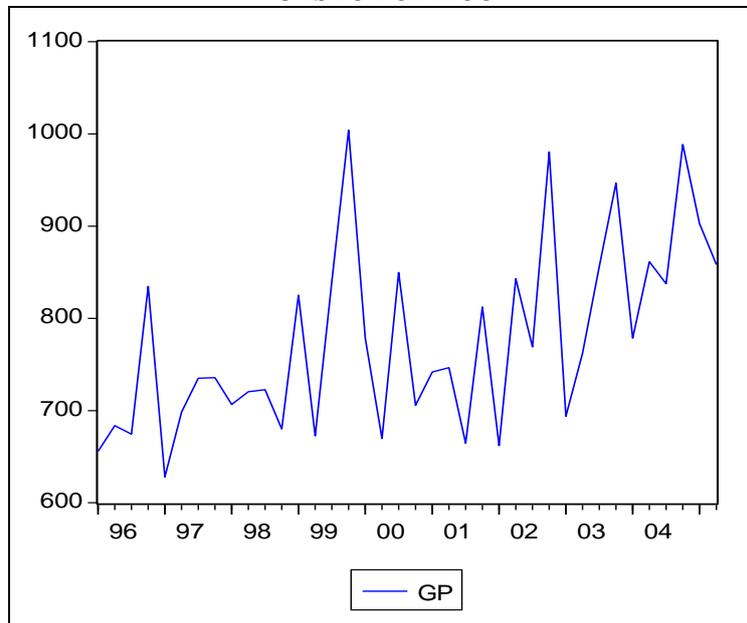
**ANEXO 1**  
**BASE DE DATOS**

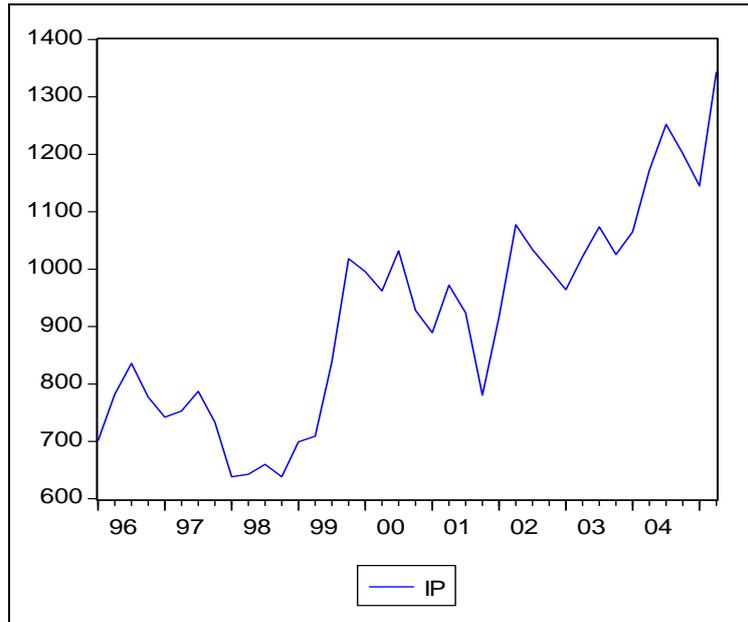
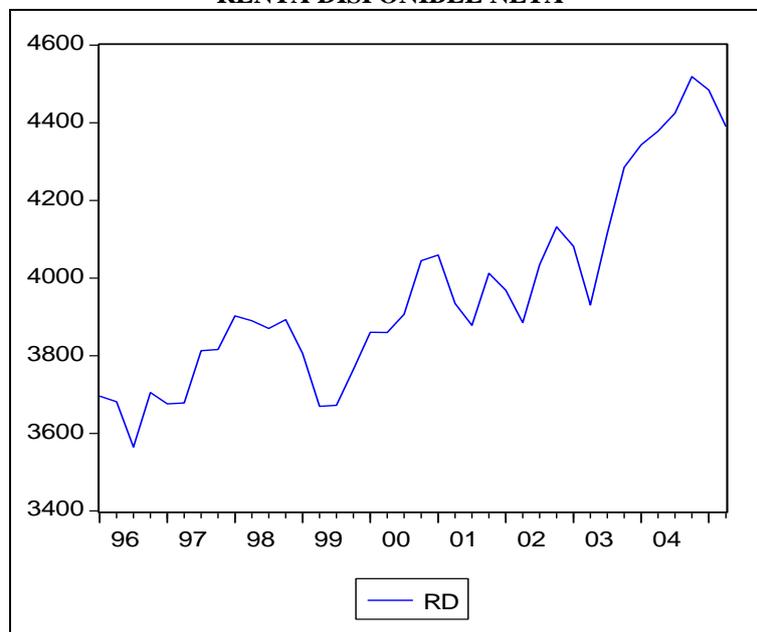
AN

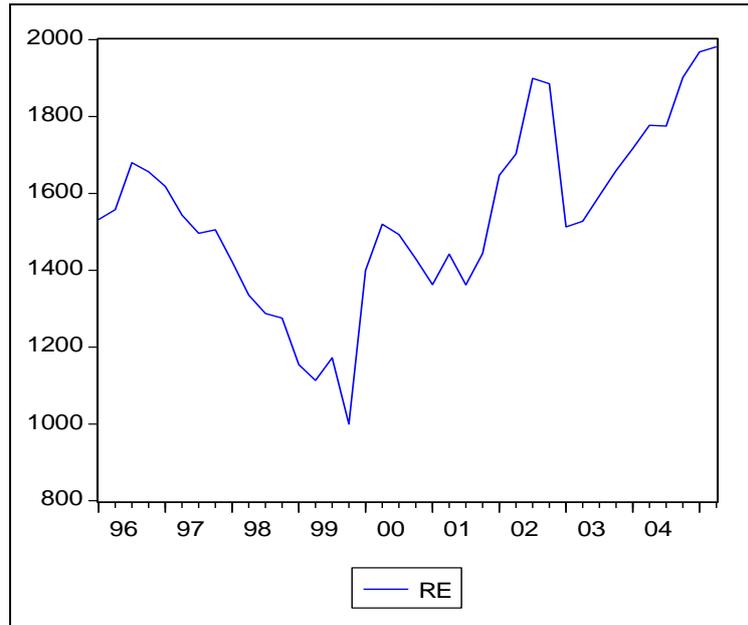
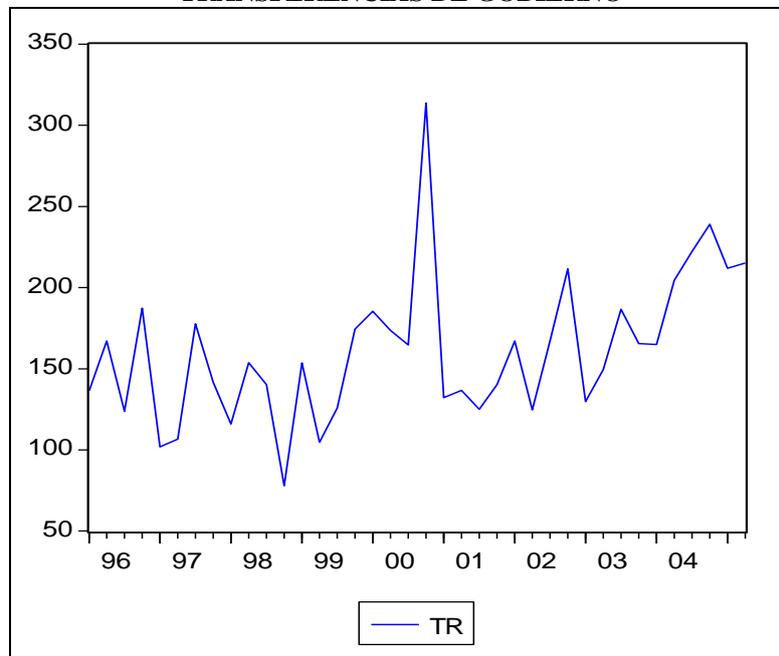
	CONSUMO PRIVADO (CP)	RENTA DISPONIBLE BRUTA (Y)	RENTA DISPONIBLE NETA (RD)	STOCK DEUDA PÚBLICA (DE)	INGRESOS PÚBLICOS (IP)	TRANSFER, GOB, (TR)	GASTO PÚBLICO (GP)	DÉFICIT PÚBLICO (DP)	GTO, GOB, PAGO INT, DP, (GINT)	AHORRO (RE)	RIQUEZA PRIVADA (RV)	RIQUEZA TOTAL (A)
1996	I	2391,64	3941,02	3696,02	9369,18	136,45	655,82	91,04	178,27	1531,67	1033,54	10402,72
	II	2424,26	3928,95	3681,42	10001,54	167,04	683,62	68,65	138,82	1557,6	1096,5	11098,03
	III	2420,73	3944,41	3564,64	9928,19	123,78	674,54	-37,71	156,42	1679,64	1061,45	10989,65
	IV	2457,8	3949,71	3704,97	9984,87	187,3	834,64	244,78	87,6	1655,96	1197,72	11182,59
1997	I	2448,14	4005,84	3675,7	9376,59	101,92	628,11	-12,28	173,98	1618	1050,55	10427,13
	II	2508,41	4082,73	3677,92	9012,4	106,6	698,33	51,84	156,19	1543,68	1109,79	10122,19
	III	2556,14	4168,57	3812,45	8668,22	177,68	735,13	125,7	183,23	1496,15	1155,51	9823,72
	IV	2590,12	4194,57	3816,09	9177,04	141,73	735,69	144,18	126,17	1504,99	1199,55	10376,59
1998	I	2651,74	4232,58	3902,26	9063,73	115,95	706,73	184,3	181,76	1422,33	1074,78	10138,51
	II	2672,07	4252,49	3889,79	9088,92	153,71	720,28	231,11	126,97	1335,4	1020,8	10109,72
	III	2657,3	4261,33	3869,92	10197,78	660,19	722,53	202,52	175,73	1267,54	961,92	11159,7
	IV	2580,5	4301,92	3892,94	10901,99	78	680,02	119,71	147,91	1275,5	949,04	11851,03
1999	I	2587	4173,07	3805,82	13680,76	699,27	825,06	279,4	285,11	1154,35	701,16	14381,92
	II	2412,95	4030,96	3669,52	14098,39	708,94	672,64	66,39	202,14	1113,42	744,83	14843,22
	III	2411,42	4086,37	3672,23	16688,2	125,79	840	127,23	318,26	1172,33	727,41	17415,61
	IV	2410,83	4244,7	3764,53	21057,46	174,46	1004,02	160,26	306,2	999,68	901,53	21958,99
2000	I	2443,62	4266,11	3860,25	19398,8	165,35	778,45	-31,61	379,2	1399,98	811,78	20210,58
	II	2537,41	4305,11	3859,92	16027,99	173,65	669,66	-118,8	226,49	1519,95	773,08	16801,06
	III	2595,54	4369,04	3906,75	12572,12	164,68	849,67	-17,72	368,83	1492,73	736,6	13308,72
	IV	2622,09	4346,39	4044,75	11406,74	313,7	705,8	91,4	124,44	1429,23	762,46	12189,2
2001	I	2645,36	4486,22	4059,3	10058,59	889,27	741,7	-15,34	173,18	1362,52	748,94	10807,53
	II	2684,2	4483,03	3934,32	9987,05	136,62	746,45	-89,03	202,07	1442,02	863,17	10870,22
	III	2667,99	4423,37	3878,2	9851,78	125,08	664,42	-134,19	168,72	1362,03	872,56	10724,34
	IV	2756,39	4468,65	4012,3	9582,98	140,23	812,25	172,19	171,31	1443,7	960,66	10543,64
2002	I	2749,69	4494,18	3968,55	9148,91	167,15	662,16	-87,66	144,5	1646,88	999,93	10148,84
	II	2835,05	4598,8	3885,35	9071,95	124,58	842,83	-109,83	130,59	1702,41	1016,5	10068,44
	III	2825,75	4625,04	4034,07	8872,71	167,08	769,01	-96,08	134,2	1899,07	1044,7	9917,41
	IV	2855,63	4656,8	4131,68	8743,56	211,5	980,19	192,27	145,63	1885,37	1093,63	9837,19
2003	I	2899,15	4655,31	4082,09	8385,96	964,23	693,87	-140,53	109,72	1512,7	949,4	9335,37
	II	2864,11	4575,37	3930,34	8349,86	149,58	762,17	-109,94	118,5	1527,23	922,3	9272,15
	III	2881,56	4704	4115,52	8399,58	186,61	856,29	-30,64	115,14	1593,94	943,31	9342,89
	IV	2926,02	4894,24	4285,11	8472,73	165,56	946,56	66,78	140,82	1659,35	1028,63	9501,36
2004	I	2952,95	4938,4	4342,95	8335,09	165	778,53	-121,37	122,81	1716,32	1095,43	9430,52
	II	3001,37	5025	4378,05	8292,35	204,43	861,34	-106,28	113,21	1777,3	1113,6	9405,95
	III	3026,23	5068,47	4424,75	8396,17	222,26	837,43	-192,56	107,81	1774,93	1159,1	9555,27
	IV	3090,1	5139,05	4518,85	8338,58	238,96	988,42	26,1	114,63	1901,1	1287,94	9626,52
2005	I	3082,1	5121,07	4483,88	8368,79	211,86	902,78	-30,49	118,01	1967,87	1356,37	9725,16
	II	3146,8	5195,04	4390,13	8141,67	215,22	858,23	-270,17	101,14	1981,54	1370,95	9512,63
	III	3201,2	4924,1	4360,51	8028,36	415,7	904,05	14,13	113,58	2132,7	1326,14	9354,5

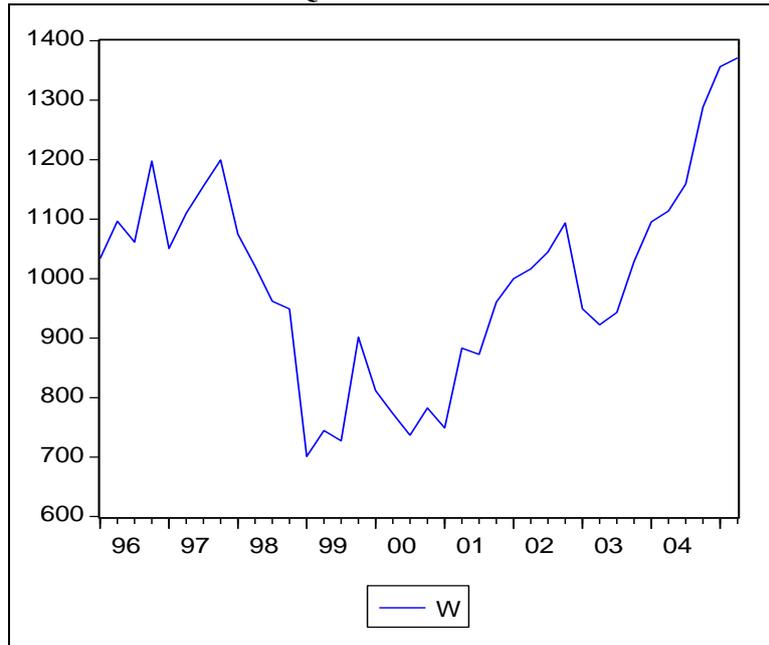
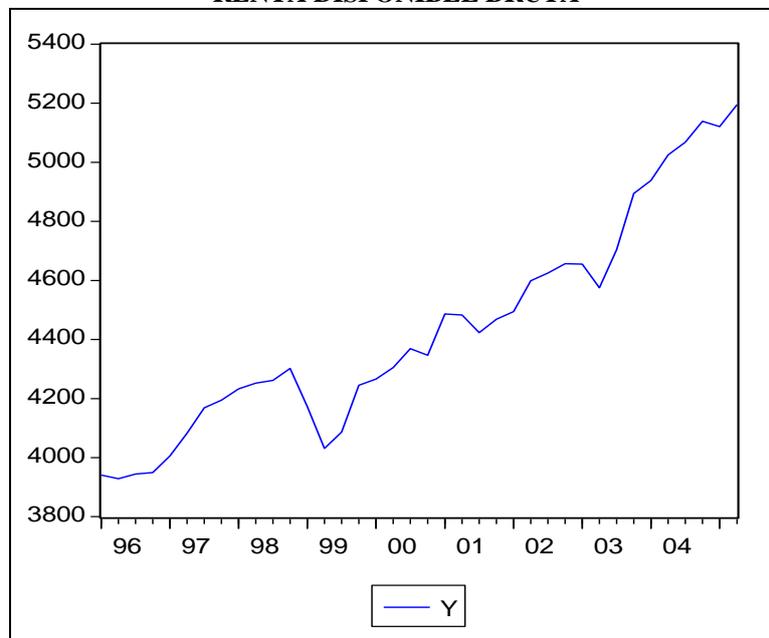
**RIQUEZA TOTAL****ANEXO 2.B****CONSUMO PRIVADO****ANEXO 2.C**

**STOCK DE DEUDA PÚBLICA****ANEXO 2.D****DÉFICIT PÚBLICO****ANEXO 2.E**

**GASTO DE GOBIERNO POR PAGO DE INTERESES****ANEXO 2.F****GASTO PÚBLICO****ANEXO 2.G**

**INGRESO PÚBLICO****ANEXO 2.H****RENDA DISPONIBLE NETA****ANEXO 2.I**

**AHORRO****ANEXO 2.J****TRANSFERENCIAS DE GOBIERNO****ANEXO 2.K**

**RIQUEZA PRIVADA****ANEXO 2.L****RENDA DISPONIBLE BRUTA**

### ANEXO 3

## ANÁLISIS DE ESTACIONARIEDAD DE LAS SERIES

	ADF					KPSS			
	NIVELES		PRIMERAS DIFER.		NIVELES		PRIMERAS DIFER.		
	I.	I,T.	I.	I,T.	I.	I,T.	I.	I,T.	
<b>1%</b>	<b>-3,621023</b>	<b>-4,226815</b>	<b>-3,626784</b>	<b>-4,243644</b>	<b>0,739</b>	<b>0,216</b>	<b>0,739</b>	<b>0,216</b>	
<b>5%</b>	<b>-2,943427</b>	<b>-3,536601</b>	<b>-2,945842</b>	<b>-3,544284</b>	<b>0,463</b>	<b>0,146</b>	<b>0,463</b>	<b>0,146</b>	
<b>10%</b>	<b>-2,610263</b>	<b>-3,20032</b>	<b>-2,611531</b>	<b>-3,204699</b>	<b>0,347</b>	<b>0,119</b>	<b>0,347</b>	<b>0,119</b>	
<b>Y</b>	0,56820	-1,58030	-5,01657	-4,83166	98,97947	1,56692	0,18163	0,025809	
<b>W</b>	-0,74959	-0,92615	-6,63720	-7,13646	3,30227	2,95032	0,28124	0,06350	
<b>TR</b>	-4,58267	-5,63934	-7,89018	-7,81771	0,911761	0,078647	0,007901	0,006466	
<b>RE</b>	-1,02327	-1,77126	-5,54508	-5,65591	5,68602	1,70023	0,162470	0,040007	
<b>RD</b>	1,46289	-2,52162	-6,30672	-4,86682	332,40410	0,001186	0,026865	0,804235	
<b>IP</b>	0,57312	-3,59067	-6,48512	-6,76424	42,49606	0,424853	0,026183	0,010822	
<b>GP</b>	-5,00991	-6,89073	-6,95998	-6,92364	1,21969	0,061098	0,007427	0,007866	
<b>GINT</b>	-1,21575	-1,50983	-13,97833	-13,91307	4,26126	2,30471	0,061624	0,042394	
<b>DP</b>	-0,38472	-3,55374	-8,65795	-8,62669	25,52118	16,76566	0,074839	0,042284	
<b>DE</b>	-2,24208	-2,39726	-3,44563	-3,41113	1,18492	0,737431	0,238431	0,142542	
<b>CP</b>	0,29157	-2,40521	-2,54313	-3,82054	65,61391	0,376007	0,425422	0,064968	
<b>A</b>	-2,31905	-2,46267	-3,52351	-3,48091	1,09986	0,661198	0,207409	0,134299	
	<b>Ho: La serie posee raíz unitaria</b>					<b>Ho: La serie es estacionaria</b>			

### ANEXO 4

## TESTS DE HPÓTESIS

### ANEXO 4.A

#### MODELO KEYNESIANO ESTÁNDAR (BUITER-TOBIN LP)

Wald Test:

Equation: BUITER\_TOBIN

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	12.15312	(3, 33)	0.0000
Chi-square	36.45935	3	0.0000

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(2) + C(3)	0.309278	0.111509
C(2) - C(4)	0.452919	0.296123
C(5)	-0.116133	0.113814

Restrictions are linear in coefficients.

### ANEXO 4.B

#### MODELO DE EQUIVALENCIA DÉBIL (BUITER-TOBIN LP)

Wald Test:

Equation: BUITER\_TOBIN

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	4.261540	(2, 33)	0.0226
Chi-square	8.523081	2	0.0141

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(3) + C(4)	-0.143641	0.238676
C(3) - C(5)	-0.281413	0.097474

Restrictions are linear in coefficients.

### ANEXO 4.C

### MODELO DE EQUIVALENCIA FUERTE (BUITER-TOBIN LP)

Wald Test:

Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	16.81394	(1, 35)	0.0002
Chi-square	16.81394	1	0.0000

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(2) + C(3)	0.419062	0.102198

Restrictions are linear in coefficients.

## ANEXO 4.D

### MODELO KEYNESIANO ESTÁNDAR (BUITER-TOBIN CP)

Wald Test:

Equation: MCE\_BUITER\_TOBIN

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	2.411481	(3, 31)	0.0857
Chi-square	7.234443	3	0.0648

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(2) + C(3)	0.293483	0.111971
C(2) - C(4)	0.246361	0.147473
C(5)	0.027806	0.055165

Restrictions are linear in coefficients.

## ANEXO 4.E

### MODELO DE EQUIVALENCIA DÉBIL (BUITER-TOBIN CP)

Wald Test:

Equation: MCE\_BUITER\_TOBIN

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	2.893239	(2, 31)	0.0705
Chi-square	5.786478	2	0.0554

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(3) + C(4)	0.047121	0.141565
C(3) - C(5)	-0.154812	0.082177

Restrictions are linear in coefficients.

## ANEXO 4.F

### MODELO DE EQUIVALENCIA FUERTE (BUITER-TOBIN CP)

Wald Test:

Equation: EQUIV\_DEBIL\_B\_T

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	12.90529	(1, 34)	0.0010
Chi-square	12.90529	1	0.0003

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(2) + C(3)	0.380020	0.105785

Restrictions are linear in coefficients.

## TEST DE HIPÓTESIS CON RESTRICCIONES DE IGUALDAD Y DESIGUALDAD MÚLTIPLES COJUNTAS

$$D = \|\bar{\gamma} - \tilde{\gamma}\| = \bar{\gamma}'\Sigma_{11}^{-1}\bar{\gamma}_1 + (\bar{\gamma}_2 - \tilde{\gamma}_2 - \Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\bar{\gamma}_1)'(\Sigma_{22} - \Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\Sigma_{12})^{-1}(\bar{\gamma}_2 - \tilde{\gamma}_2 - \Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\bar{\gamma}_1)$$

## ANEXO 4.G

### MODELO KEYNESIANO DÉBIL (KORMENDI LP)

$$\bar{\gamma}_1 = (0,6180990) \quad \bar{\gamma}_2 = \begin{pmatrix} 0,7467397 \\ 0,3257558 \\ -0,5386540 \\ -0,0505674 \\ -0,0878076 \end{pmatrix} \quad \tilde{\gamma}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1,8245 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\Sigma_{11} = (0,3342480) \quad \Sigma_{21} = \begin{pmatrix} 0,0231040 \\ -0,1635140 \\ -0,3325380 \\ -0,0356060 \\ -0,0015314 \end{pmatrix}$$

$$\Sigma_{22} = \begin{pmatrix} -0,3302580 & 0,0853480 & 0,0447260 & 0,1416640 & 0,0083980 \\ -0,0853480 & 1,3722940 & 1,7565120 & -0,1009660 & -0,0091200 \\ -0,0447260 & 1,7565120 & 3,4112980 & -0,2045160 & -0,0300960 \\ 0,1416640 & 0,1009660 & 0,2045160 & -0,1686060 & -0,0069540 \\ -0,0083980 & -0,0091200 & -0,0300960 & 0,0069540 & 0,0009234 \end{pmatrix}$$

## ANEXO 4.H

### MODELO RICARDIANO DÉBIL (KORMENDI LP)

$$\bar{\gamma}_1 = \begin{pmatrix} 0,74673971 & 4 \\ -0,53865396 & 5 \\ -0,05056735 & 6 \\ -0,08780764 & 3 \end{pmatrix} \quad \bar{\gamma}_2 = (-0,618098951) \quad \tilde{\gamma}_2 = (0,77944275)$$

$$\Sigma_{21} = (0,023104 \quad 0,332538 \quad -0,035606 \quad 0,0015314) \quad \Sigma_{22} = (0,334248)$$

$$\Sigma_{11} = \begin{pmatrix} 0,330258 & -0,044726 & -0,141664 & -0,008398 \\ -0,044726 & 3,411298 & -0,204516 & -0,030096 \\ -0,141664 & -0,204516 & 0,168606 & 0,006954 \\ -0,008398 & -0,030096 & 0,006954 & 0,0009234 \end{pmatrix}$$

## ANEXO 4.I

### MODELO RICARDIANO FUERTE (KORMENDI LP)

$$\bar{\gamma}_1 = \begin{pmatrix} 0,74673971 & 4 \\ -0,53865396 & 5 \\ -0,05056735 & 6 \\ -0,08780764 & 3 \\ 4,04168188 & 9 \end{pmatrix} \quad \bar{\gamma}_2 = (-0,618098951) \quad \tilde{\gamma}_2 = (1,438436651)$$

$$\Sigma_{11} = \begin{pmatrix} 0,330258 & -0,044726 & -0,141664 & -0,008398 & -0,133798 \\ -0,044726 & 3,411298 & -0,204516 & -0,030096 & -0,307458 \\ -0,141664 & -0,204516 & 0,168606 & 0,006954 & 0,062586 \\ -0,008398 & -0,030096 & 0,006954 & 0,0009234 & 0,0019038 \\ -0,133798 & -0,307458 & 0,062586 & 0,0019038 & 0,304874 \end{pmatrix}$$

$$\Sigma_{21} = (0,023104 \quad 0,332538 \quad -0,035606 \quad 0,0015314 \quad -0,285836) \quad \Sigma_{22} = (0,334248)$$

## ANEXO 4.J

### MODELO KEYNESIANO DÉBIL (KORMENDI CP)

$$\bar{\gamma}_1 = (0,84287495) \quad \bar{\gamma}_2 = \begin{pmatrix} 0,18743034 & 6 \\ 1,37805373 \\ 0,37325121 & 9 \\ 0,01928532 & 4 \\ -0,08850602 & 4 \end{pmatrix} \quad \tilde{\gamma}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\Sigma_{11} = (0,090136) \quad \Sigma_{21} = \begin{pmatrix} -0,0005054 \\ -0,073758 \\ -0,1729 \\ -0,023864 \\ -0,00010374 \end{pmatrix}$$

$$\Sigma_{22} = \begin{pmatrix} 0,142538 & 0,02223 & 0,049438 & -0,007904 & 0,0027702 \\ 0,02223 & 0,385358 & 0,537054 & 0,050692 & -0,0033288 \\ 0,049438 & 0,537054 & 1,077718 & 0,124602 & -0,008322 \\ -0,007904 & 0,050692 & 0,124602 & 0,076038 & -0,003021 \\ 0,0027702 & -0,0033288 & -0,008322 & -0,003021 & 0,000665 \end{pmatrix}$$

## ANEXO 4.K

### MODELO RICARDIANO DÉBIL (KORMENDI CP)

$$\bar{\gamma}_1 = \begin{pmatrix} -0,18743034 & 6 \\ 0,37325121 & 9 \\ -0,01928532 & 4 \\ -0,08850602 & 4 \end{pmatrix} \quad \bar{\gamma}_2 = (-0,84287495) \quad \tilde{\gamma}_2 = (0)$$

$$\Sigma_{11} = \begin{pmatrix} 0,142538 & -0,049438 & -0,007904 & -0,0027702 \\ -0,049438 & 1,077718 & -0,124602 & -0,008322 \\ -0,007904 & -0,124602 & 0,076038 & 0,003021 \\ -0,0027702 & -0,008322 & 0,003021 & 0,000665 \end{pmatrix}$$

$$\Sigma_{21} = (-0,0005054 \quad 0,1729 \quad -0,023864 \quad 0,00010374) \quad \Sigma_{22} = (0,090136)$$

## ANEXO 5

**TABLA DEL TEST DE WALD PARA RESTRICCIONES DE  
IGUALDAD Y DESIGUALDAD**

UPPER AND LOWER BOUNDS FOR THE CRITICAL VALUE FOR JOINTLY TESTING EQUALITY AND INEQUALITY RESTRICTIONS <sup>a</sup>							
df	$\alpha$ .25	.10	.05	.025	.01	.005	.001
1	0.455	1.642	2.706	3.841	5.412	6.635	9.500
2	2.090	3.808	5.138	6.483	8.273	9.634	12.810
3	3.475	5.528	7.045	8.542	10.501	11.971	15.357
4	4.776	7.094	8.761	10.384	12.483	14.045	17.612
5	6.031	8.574	10.371	12.103	14.325	15.968	19.696
6	7.257	9.998	11.911	13.742	16.074	17.791	21.666
7	8.461	11.383	13.401	15.321	17.755	19.540	23.551
8	9.648	12.737	14.853	16.856	19.384	21.232	25.370
9	10.823	14.067	16.274	18.354	20.972	22.879	27.133
10	11.987	15.377	17.670	19.824	22.525	24.488	28.856
11	13.142	16.670	19.045	21.268	24.049	26.065	30.542
12	14.289	17.949	20.410	22.691	25.549	27.616	32.196
13	15.430	19.216	21.742	24.096	27.026	29.143	33.823
14	16.566	20.472	23.069	25.484	28.485	30.649	35.425
15	17.696	21.718	24.384	26.856	29.927	32.136	37.005
16	18.824	22.956	25.689	28.219	31.353	33.607	38.566
17	19.943	24.186	26.983	29.569	32.766	35.063	40.109
18	21.060	25.409	28.268	30.908	34.167	36.505	41.636
19	22.174	26.625	29.545	32.237	35.556	37.935	43.148
20	23.285	27.835	30.814	33.557	36.935	39.353	44.646
21	24.394	29.040	32.077	34.869	38.304	40.761	46.133
22	25.499	30.240	33.333	36.173	39.664	42.158	47.607
23	26.602	31.436	34.583	37.470	41.016	43.547	49.071
24	27.703	32.627	35.827	38.761	42.360	44.927	50.524
25	28.801	33.813	37.066	40.045	43.696	46.299	51.986
26	29.898	34.996	38.301	41.324	45.026	47.663	53.403
27	30.992	36.176	39.531	42.597	46.349	49.020	54.830
28	32.085	37.352	40.756	43.865	47.667	50.371	56.248
29	33.176	38.524	41.977	45.128	48.978	51.715	57.660
30	34.266	39.694	43.194	46.387	50.284	53.054	59.064
31	35.354	40.861	44.408	47.641	51.585	54.386	60.461
32	36.440	42.025	45.618	48.891	52.881	55.713	61.852
33	37.525	43.186	46.825	50.137	54.172	57.035	63.237
34	38.609	44.345	48.029	51.379	55.459	58.352	64.616
35	39.691	45.501	49.229	52.618	56.742	59.665	65.989
36	40.773	46.655	50.427	53.853	58.020	60.973	67.357
37	41.853	47.808	51.622	55.085	59.295	62.276	68.720
38	42.932	48.957	52.814	56.313	60.566	63.576	70.078
39	44.010	50.105	54.003	57.539	61.833	64.871	71.432
40	45.087	51.251	55.190	58.762	63.097	66.163	72.780

<sup>a</sup> The values in the table are obtained by solving the equation  $\alpha = \frac{1}{2} \Pr [\chi^2(df-1) \geq c] + \frac{1}{2} \Pr [\chi^2(df) \geq c]$  for  $c$ , given  $\alpha$  and  $df$ .