

CONSUMO: LA HIPOTESIS DEL INGRESO PERMANENTE Y LA EVIDENCIA ARGENTINA (*)

Por Daniel E. Dueñas

I. INTRODUCCION

La teoría de la función consumo ha evolucionado al igual que la teoría económica en general. El proceso de verificación de las distintas teorías propuestas ha analizado, principalmente, la capacidad que éstas tienen para explicar los hechos de los países desarrollados. En este sentido, las funciones de mayor atractivo para explicar el comportamiento del consumo, a nivel teórico, son aquellas basadas en el ciclo de vida o la hipótesis del ingreso permanente, mientras que, a nivel empírico, el proceso de verificación ha utilizado técnicas econométricas cada vez más complejas.

Un buen conocimiento del comportamiento del consumo es esencial para el análisis de políticas de demanda

(*) El presente trabajo se basa en la tesis presentada al Departamento de Economía del Instituto Tecnológico de Massachusetts (M.I.T.): "Consumption: The Permanent Income Hypothesis and the Evidence for Argentina". Se agradecen los comentarios de Rudiger Dornbusch y Julio Rotemberg.

agregada. De acuerdo con la hipótesis del ingreso permanente basado en expectativas racionales, los individuos observan su flujo futuro de ingresos para determinar el valor actual de su riqueza y a partir de ella deciden su consumo presente y futuro. Cualquier política que afecte el ingreso disponible corriente afectará el consumo solamente si afecta el valor actual de la riqueza; esto es, el consumo responderá a cambios en el ingreso corriente solamente si se trata de cambios no anticipados que indican cambios en la riqueza. De acuerdo con esta hipótesis, importan solamente las medidas de política económica que no han sido previamente anticipadas. Por otra parte, si se reconoce la presencia en la economía de individuos que se hallan restringidos en la toma de decisiones de consumo por problemas de liquidez, entonces las políticas que cambian las condiciones crediticias y el ingreso disponible de aquellos con problemas de liquidez afectarán el gasto en consumo y la demanda agregada.

El objetivo de este trabajo es analizar, teniendo en cuenta la información agregada disponible, si la evidencia empírica argentina sustenta o no la aplicación de la teoría del consumo que se deduce de la hipótesis del ingreso permanente basado en expectativas racionales. La sección II resume la evolución de la teoría de la función consumo. La sección III presenta el enfoque analítico utilizado para determinar la relevancia de una función consumo basada en la hipótesis del ingreso permanente (calculado teniendo en cuenta los ingresos futuros), y considerando el ajuste que se produce en el consumo corriente ante cambios en las expectativas acerca de los ingresos futuros que se forman a partir de la observación del ingreso del período corriente. Especial interés se pone en derivar la función consumo para el consumidor típico o representativo, y en derivar la forma de hipótesis alternativas que explícitamente reconocen la presencia de consumidores que no pueden cumplir con sus planes de consumo por tener problemas de liqui-

dez (si bien el valor actual de su riqueza les indicaría un nivel de consumo dado, no pueden acceder a ese consumo porque su ingreso corriente es inferior y no pueden pedir prestado a cuenta de sus ingresos futuros).

Una conclusión de esta sección es que la hipótesis del ingreso permanente no debería ser puesta a verificación con series de consumo a las cuales se les ha quitado previamente la tendencia.

La sección IV informa los resultados obtenidos de la evidencia argentina durante el período 1940-1981. Primero se prueba que el ingreso no es causado en el sentido de Granger por el consumo. Luego, suponiendo que la función de utilidad del consumidor típico es cuadrática, aditiva y separable en el tiempo, se estima un modelo bivariado para el consumo e ingreso, imponiendo alguna de las siguientes restricciones:

- a) las que surgen de la hipótesis del ingreso permanente, esto es, el efecto del ingreso corriente sobre el consumo corriente está limitado solamente por las innovaciones que indican cambios en el ingreso permanente.
- b) las que surgen de la hipótesis alternativa I (ALT I), esto es, el consumo responde a innovaciones en el ingreso permanente y a los valores presente y pasados del ingreso, y
- c) las que surgen de la hipótesis alternativa II (ALT II), esto es, el consumo responde tanto a cambios no anticipados como anticipados en el ingreso corriente porque una fracción de la población se halla limitada en la toma de decisiones de consumo por problemas de liquidez.

Estas estimaciones se realizan suponiendo que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuent-

to intertemporal, y luego se repiten suponiendo que ambas tasas son diferentes. Por último, para servir de marco de referencia para los diferentes modelos propuestos, se estima una versión no restringida del proceso bivariado consumo-ingreso.

La sección V presenta las conclusiones. Cuando los modelos son estimados suponiendo que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuento intertemporal, se aceptan las restricciones impuestas por la hipótesis del ingreso permanente porque el nivel de confianza del estadístico cociente de verosimilitud así lo permite. La sensibilidad del consumo que se observa con respecto al ingreso corriente puede ser explicada por el hecho que los movimientos en el ingreso corriente ayudan a detectar cambios en los ingresos futuros. Cuando se imponen las restricciones que surgen de las hipótesis alternativas ALT I o ALT II no se mejora estadísticamente la caracterización del proceso bivariado consumo-ingreso.

Por otra parte, cuando los modelos son estimados suponiendo que la tasa de interés y la tasa subjetiva de descuento intertemporal son distintas, se rechazan las restricciones impuestas por la hipótesis del ingreso permanente porque las restricciones de la hipótesis alternativa II mejoran estadísticamente la caracterización del proceso consumo-ingreso.

Esta diferencia en las conclusiones refleja la necesidad de estimar los modelos, sin imponer restricciones innecesarias en ellos. Como se mencionó previamente, es importante conocer qué modelo es una mejor aproximación de la realidad porque de ambos se deducen consecuencias distintas para las políticas que tratan de controlar la demanda agregada.

El estadístico cociente de verosimilitud indica que es más apropiado considerar una forma general de estos modelos y no una versión limitada por el supuesto que la

tasa de interés y la tasa subjetiva de descuento intertemporal son iguales. Por lo tanto, la evidencia empírica en Argentina es compatible con una función consumo que responde tanto a cambios anticipados como no anticipados en el ingreso corriente, debido al reconocimiento de que una gran parte de la población se halla restringida por problemas de liquidez cuando determina su nivel de consumo óptimo.

II. BREVE RESEÑA DE LA EVOLUCION DE LA TEORIA DE LA FUNCION CONSUMO

F. Modigliani (1949) formuló una hipótesis que distinguía entre la estabilidad de largo plazo del coeficiente del consumo como proporción del ingreso y la tendencia del consumo a fluctuar junto con y proporcionalmente menos que el ingreso. Modigliani trató de captar el efecto que ejercen distintos factores sobre el comportamiento cíclico y secular del consumo a través del efecto indirecto del llamado "índice cíclico del ingreso" $[(Y_t - Y_t^0)/Y_t]$.

La función consumo que estimó en niveles per capita fue:

$$(1) \quad C_t = 2 + 0,773 Y_t + 0,125 Y_t^0$$

donde:

Y_t^0 = nivel más alto del ingreso real per capita alcanzado hasta el período t inclusive.

Y_t = ingreso disponible per capita durante el período t .

C_t = consumo privado per capita durante el período t .

Esta especificación de la función consumo distingue entre la propensión marginal cíclica a consumir y la propensión media y marginal secular a consumir; considerando que un movimiento cíclico en el ingreso deja el ingreso real per capita por debajo del pico más alto logrado con anterioridad, mientras que un movimiento secular en el ingreso lleva el nivel del ingreso real per capita por arriba de su máximo previo.

La ecuación (1) propuesta y estimada por Modigliani trató de resolver el acertijo planteado por S. Kuznets (1942). Kuznets había mostrado que la propensión media a consumir en los Estados Unidos permaneció casi constante desde 1869 hasta 1928, sin tendencia a disminuir a pesar del aumento secular en el ingreso; esta evidencia contradecía a una función consumo del tipo keynesiano tradicional tal como la que indica la ecuación (2):

$$(2) C_t = a + b Y_t$$

en donde la propensión media y marginal son distintas, y la existencia de un crecimiento secular del ingreso disponible indica que la propensión media a consumir declina a través del tiempo, acercándose al valor del coeficiente "b".

Aunque Modigliani (1949) estaba todavía lejos de la hipótesis del ciclo de vida, él concluyó que extrapolar el consumo futuro a partir de una regresión simple del consumo en función del ingreso podía llevar a serias equivocaciones.

Después de este análisis fundamentalmente empírico de los datos agregados durante la década del 40 hubo un intento de integrar en el análisis de la función consumo los fundamentos microeconómicos.

Los trabajos de F. Modigliani y R. Brumberg (1954, 1979) establecieron los fundamentos de lo que hoy se co-

noce como la hipótesis del ciclo de vida (HCV). La HCV ve a los individuos como planeando su consumo y ahorro de forma tal de obtener la máxima satisfacción posible durante su vida, teniendo en cuenta los escasos recursos de que disponen.

En su versión más simple, la HCV supone que el individuo no espera recibir ni desea dejar ninguna herencia y maximiza la utilidad a obtener durante su vida (ecuación (3)), sujeto a la restricción que el valor presente del consumo durante su vida sea igual al valor presente del ingreso personal del período corriente y de períodos futuros más su riqueza actual (ecuación (4)).

Esto es, el consumidor resuelve el siguiente problema:

$$(3) \text{ Max } \sum_{\tau=t}^T \rho^{\tau-t} U(C_{\tau})$$

sujeto a:

$$(4) C_t - Y_t + \sum_{\tau=t+1}^T \frac{C_{\tau} - Y_{\tau}}{\rho^{\tau-t} \prod_{j=t}^{\tau-1} (1+r_j)} = A_t$$

donde:

ρ = factor de descuento, $\rho < 1$, $\rho = 1 / (1 + \delta)$,
 δ = tasa subjetiva de descuento intertemporal.

Y_{τ}^L = remuneración al trabajo durante el período τ .

r_j = tasa real de interés durante el período j .

A_t = riqueza (no comprende el capital humano) al comienzo del período t .

Después de hacer supuestos adicionales es posible hallar una solución para los valores que adoptará el consumo del individuo durante diferentes períodos. Si no hay incertidumbre acerca de los ingresos futuros, la tasa de interés es constante, y la función de utilidad es de la forma:

$$(5) \quad U(C_T) = \frac{C_T^{\alpha+1} - 1}{\alpha + 1}$$

donde α es el coeficiente de aversión relativa al riesgo; entonces, las condiciones necesarias de primer orden que el individuo debe implícitamente resolver para determinar su consumo en t y $t+1$ son:

$$(6) \quad C_t^\alpha - \lambda = 0, \quad \rho^i C_{t+i}^\alpha - \frac{\lambda}{(1+r)^i} = 0$$

donde λ es el incremento en la utilidad total que se produce como consecuencia de un incremento infinitesimal en los recursos disponibles.

El valor del multiplicador de Lagrange λ puede determinarse con la ayuda de la restricción impuesta por el valor de la riqueza (ecuación (4)), y una vez conocido el valor de λ se puede obtener la trayectoria óptima de consumo elegida.

(7)

$$C_t = \left\{ A_t + \sum_{\tau=t}^T \frac{Y_\tau}{(1+r)^{\tau-t}} \right\} \left\{ \sum_{\tau=t}^T \frac{1}{(1+r)^{\tau-t}} \left[\frac{1}{\rho(1+r)} \right]^{(\tau-t)/\alpha} \right\}^{-1}$$

(7)

$$C_{t+i} = \left\{ A_t + \sum_{\tau=t}^T \frac{Y_{\tau}^L}{(1+r)^{\tau-t}} \right\} \left\{ \sum_{\tau=t}^T \frac{1}{(1+r)^{\tau-t}} \left[\frac{1}{\rho(1+r)} \right]^{(\tau-t)/\alpha} \right\}^{-1}$$

$$\left[\frac{1}{\rho(1+r)} \right]^{i/\alpha}$$

El proceso de maximización permite expresar el consumo corriente de un individuo de edad N como una fracción del valor presente del total de recursos que recibirá durante el resto de su vida. El valor de esta fracción dependerá de la forma específica de la función de utilidad, la tasa de retorno sobre los activos, y la edad del individuo en cuestión.

Si bien en anteriores especificaciones de la función consumo el nivel de consumo dependía del ingreso en el período corriente, en la HCV los planes de consumo del individuo se hacen de forma tal de suavizar las oscilaciones en el nivel de consumo, ahorrando en los períodos en que el ingreso es alto y desahorrando en los períodos en que es bajo.

El nivel de consumo será constante a través del tiempo en el caso particular en que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuento intertemporal, ($\rho(1+r)=1$).

$$(8) C_t = \left\{ A_t + \sum_{\tau=t}^T \frac{Y_{\tau}^L}{(1+r)^{\tau-t}} \right\} \frac{r}{1+r} = C_{t+1}$$

Una vez que se deduce la función de consumo del individuo es necesario proceder a agregar la función de consumo por grupo de edades y luego consolidar los distintos grupos. Tal como fue señalado por A. Ando y F. Modigliani (1963), bajo un cierto conjunto de condiciones, los coeficientes de la función consumo de un grupo de una edad dada son un promedio ponderado de los coeficientes correspondientes a las funciones de los individuos que componen el grupo, y además los coeficientes de la función consumo agregado de toda la economía son un promedio ponderado de los coeficientes correspondientes a cada grupo de edades. Por lo tanto, para que estos coeficientes sean constantes a través del tiempo será necesaria la constancia en el tiempo de:

- a) los coeficientes de las funciones correspondientes a cada grupo de edades,
- b) la estructura por edades de la población, y
- c) la distribución relativa del ingreso corriente, los ingresos futuros y la riqueza de los distintos grupos de edades.

Aunque la HCV se aparta de la teoría del consumo basada en el ingreso corriente, en el sentido que el flujo de todos los ingresos a percibir intervienen en el cálculo del consumo durante el ciclo de vida, los primeros trabajos que presentaron la HCV hicieron supuestos para darle contenido empírico que significaron de hecho

seguir empleando el ingreso del período corriente. Se supuso que los ingresos futuros que como consecuencia de su trabajo recibiría cualquier grupo de edad N podía aproximarse por el valor promedio de su ingreso corriente, teniendo en cuenta un factor de proporcionalidad que dependía de la edad del grupo. Con este supuesto y el de agregación de los distintos grupos, la HCV planteó que la función de consumo agregado (TC) podía expresarse como:

$$(9) \quad TC_t = \alpha_1 \overset{L}{TY}_t + \alpha_2 TA_t$$

donde:

$\overset{L}{TY}_t$ = Remuneración total al trabajo durante el período t .

TA_t = Riqueza agregada (no incluye el capital humano) al comienzo del período t .

Los coeficientes α_1 y α_2 dependen de gustos, el tamaño de la familia, el rendimiento de los activos, la evolución del ingreso durante el ciclo de vida, el crecimiento en la productividad y el de la población.

En la hipótesis del ingreso permanente (HIP) adelantada por M. Friedman (1957), los individuos determinan su consumo en forma proporcional a su ingreso permanente. Se supone que los individuos viven eternamente, no hay incertidumbre acerca de los ingresos futuros y las tasas de interés, y que el ingreso permanente es equivalente a los intereses que se reciben por la riqueza total (humana y no humana).

Como las magnitudes teóricas "ingreso permanente" y "consumo permanente" no pueden observarse directamente para ningún consumidor en particular, la HIP puso más énfasis en establecer una correspondencia entre los conceptos teóricos y los valores observados. Es en este sentido que el ingreso de años anteriores se introduce en la función de consumo como una forma de estimar el ingreso permanente.

Cuando se introduce incertidumbre en ambas estructuras teóricas (la HCV o la HIP), se complica la solución al problema de maximización que enfrenta el consumidor individual, y no es fácil encontrar una solución exacta como las ecuaciones (7) u (8). La función objetivo que el consumidor típico resuelve es, en lugar de la ecuación (5),

$$(10) \quad \text{Max} \quad E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \rho^{\tau-t} U(C_{\tau})$$

donde:

E_t = esperanza condicional en la información disponible en el momento t .

Si todavía se mantiene el supuesto de una tasa de interés conocida y constante, y una función de utilidad separable en el tiempo, entonces las condiciones necesarias de primer orden que debe resolver el consumidor en t y $t + i$ son:

$$(11) \quad U'(C_t) - \lambda = 0, \quad E_t \rho^i U'(C_{t+i}) - \frac{\lambda}{(1+r)^i} = 0$$

y si la función de utilidad es de la familia de las de aversión relativa al riesgo constante, entonces:

$$(12) \quad C_t^\alpha - \lambda = 0, \quad \rho^i E_t (C_{t+i}^\alpha) - \frac{\lambda}{(1+r)^i} = 0$$

El elemento clave en la ecuación (12) que dificulta encontrar una solución exacta para la elección del consumo óptimo en función del valor actual de la riqueza es que el operador esperanza condicional es un operador lineal, y por consiguiente:

$$(13) \quad E_t (C_{t+i}^\alpha) \neq [E_t (C_{t+i})]^\alpha$$

La ecuación (11) muestra la relación teórica fundamental sobre la que se ha basado en los últimos años el trabajo empírico destinado a verificar la hipótesis del ciclo de vida o ingreso permanente, y será también el punto de partida para tratar de verificar si esta hipótesis puede ser aplicada a la realidad argentina. Claro que es necesario hacer supuestos adicionales para que la ecuación (11) sea operativa y se puedan derivar de ella pruebas destinadas a verificar la hipótesis del ingreso permanente.

Es en este punto de la evolución de la teoría acerca de la función consumo que la hipótesis de expectativas racionales desempeña un papel importante. R. Hall (1978) trabajó directamente con las condiciones de primer orden que debe satisfacer un individuo que maximiza el consumo esperado durante su vida, suponiendo que la única incertidumbre que enfrenta es en sus ingresos por trabajos futuros.

Hall mostró que del proceso de optimización surge que la utilidad marginal del consumo evoluciona como si

se tratase de un "camino aleatorio". La ecuación (11) permite escribir:

$$(14) \quad E_t U' (C_{t+1}) = \frac{U' (C_t)}{\rho (1+r)}$$

y los valores observados de las variables deben comportarse de forma tal que:

$$(15) \quad U' (C_{t+1}) = \frac{1}{\rho(1+r)} U' (C_t) + e_{t+1}$$

donde $E_t e_{t+1} = 0$

De esta forma Hall evitó el problema de modelar cómo valores del ingreso observados en períodos pasados y en el corriente se relacionan con los ingresos esperados en el futuro, como así también el problema econométrico que se presenta debido a la endogeneidad del ingreso en las funciones de consumo del tipo keynesiano tradicional.

Si el individuo tiene una función de utilidad cuadrática, $U(C_T) = -0,5 (C^* - C_T)^2$, entonces surge de las condiciones de primer orden que muestra la ecuación (15) que es posible lograr una solución exacta, en términos del valor actual de la riqueza a obtener en la vida, para la trayectoria del consumo. Todo lo que se necesita para determinar el valor esperado del consumo en el período $t+1$ es el valor del consumo en el período t .

$$(16) \quad E_t (C^* - C_{t+1}) = \frac{1}{\rho(1+r)} (C^* - C_t)$$

$$(16') \quad E_t \quad C_{t+1} = \left[1 - \frac{1}{\rho (1+r)} \right] C^* + \frac{1}{\rho (1+r)} C_t$$

Surge directamente de la ecuación (16') que en el caso particular en que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuento intertemporal ($\rho (1+r) = 1$) el nivel del consumo esperado en el futuro será constante.

Hall mostró también que el consumo evoluciona como un camino aleatorio si la función de utilidad pertenece a la familia de las de aversión relativa al riesgo constante y el cambio en la utilidad marginal de un período a otro es pequeño. Para ello utilizó una expansión por series de Taylor de las condiciones de primer orden que muestra la ecuación (16).

Las implicaciones estocásticas de la hipótesis del ingreso permanente no significan que los valores pasados del ingreso son irrelevantes en el proceso de determinación del consumo. Por el contrario, los valores pasados del ingreso permiten al consumidor determinar sus ingresos futuros esperados y con ellos el valor actual de la riqueza total esperada durante su vida o ingreso permanente; y a partir de este valor el consumidor puede elegir la trayectoria de su consumo. Por lo tanto, una vez que se observa C_t , el valor esperado de C_{t+1} ya está determinado y el valor observado del consumo en el período $t+1$ será distinto del esperado solamente en la medida que haya cambios en el valor actual de la riqueza total.

Los cambios en el valor actual de la riqueza total serán indicados en parte por las innovaciones en el ingreso del período $t+1$, pero dada la información disponible en t se espera que esas innovaciones sean cero. La contribución adicional en la explicación del nivel espe-

rado de consumo en $t+1$ que tienen valores del ingreso en el período corriente y en períodos pasados debería ser nula una vez que se incluye C_t , porque toda su contribución al proceso de decisión del individuo ya ha sido captado por el nivel de consumo en t .

Es en este sentido que verificar la ecuación (16) es equivalente a verificar un modelo en forma reducida de la relación entre consumo e ingreso, pero evitando la relación explícita entre el ingreso observado en períodos pasados y en el actual con el ingreso esperado en el futuro.

M. Flavin (1981) analizó explícitamente el papel que desempeña el ingreso del período corriente proveyendo nueva información acerca de los ingresos futuros, indicando así cambios en el ingreso permanente. Flavin trabajó con el proceso bivariado consumo-ingreso. Su punto de partida fue la función de consumo del consumidor típico, ecuación (17),

$$(17) C_t = Y_t^P + u_t = \frac{r}{1+r} \left\{ A_t + E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \frac{Y_{\tau}^L}{(1+r)^{\tau-t}} \right\} + u_t$$

Flavin supuso un componente transitorio en el consumo, u_t , por lo que el consumo en t y $t+1$ estaba dado por las ecuaciones (17) y (18), respectivamente.

$$(18) C_{t+1} = \frac{r}{1+r} \left\{ A_{t+1} + E_{t+1} \sum_{\tau=t+1}^{\infty} \frac{Y_{\tau}^L}{(1+r)^{\tau-(t+1)}} \right\} + u_{t+1}$$

y teniendo en cuenta que la riqueza real evoluciona de acuerdo con:

$$(19) A_{t+1} = (1+r) (A_t + Y_t^L - C_t)$$

la relación entre el consumo de dos períodos sucesivos está dada por:

$$(20) C_{t+1} = C_t + \frac{r}{1+r} \left\{ \sum_{\tau=t+1}^{\infty} (E_{\tau+1} - E_{\tau}) \frac{Y_{\tau}^L}{(1+r)^{\tau-(t+1)}} \right\} + u_{t+1} - (1+r) u_t$$

Se deduce de la ecuación (20) que, si las expectativas acerca de los ingresos futuros son racionales, será nula la revisión que se haga en el período t , como consecuencia de nueva información acerca de los ingresos futuros que recién estaría disponible en $t+1$, del valor actual de la riqueza que se consumirá durante la vida; y, si el componente transitorio del consumo es idénticamente igual a cero entonces el modelo del proceso bi-variado consumo-ingreso que surge de la hipótesis del ingreso permanente presenta las mismas condiciones de primer orden que trató de verificar Hall, y el consumo debería ser un "camino aleatorio".

La información adicional que se gana trabajando con el proceso conjunto consumo-ingreso es que se puede cuantificar el impacto de una innovación en el ingreso sobre el valor actual de los ingresos futuros, y que además, a través de las restricciones que imponen los

parámetros que aparecen en ambas ecuaciones, se puede verificar su impacto sobre el consumo.

Aunque el análisis de Hall y Flavin incorporó incertidumbre en el problema de optimización, se mantuvo el supuesto que la tasa real de interés era constante (o variable pero conocida) a través del tiempo. La idea detrás de la función consumo basada en la hipótesis del ingreso permanente o el ciclo de vida es que el individuo decide su consumo a través del tiempo de acuerdo con sus gustos y teniendo en cuenta la restricción que le impone el valor actual de los recursos con que espera disponer. Por lo tanto, en un período dado, él tratará de pedir prestado o prestar a la tasa vigente de interés a fin de evitar las variaciones en su consumo. Aunque pueda conocerse la tasa nominal de interés, la tasa real es desconocida a menos que existan bonos u obligaciones indexadas. Esto es, las condiciones de primer orden que el individuo debería verificar cuando elige su trayectoria de consumo serían, en vez de las planteadas en la ecuación (11):

$$(21) \quad E_t \quad [\rho (1+r_t) U'(C_{t+1})] = U'(C_t)$$

donde r_t = tasa real de interés en el período t , y reacomodando términos,

$$(21') \quad E_t \quad \left[\rho (1+r_t) \frac{U'(C_{t+1})}{U'(C_t)} \right] = 1$$

En la literatura acerca de la función consumo pueden encontrarse trabajos recientes que tratan de desarrollar pruebas basadas en la ecuación (21'), aplicando distintas técnicas econométricas (G. Mankiw (1981, 1983), L. Hansen y K. Singleton (1982, 1983)). El hecho que exista una relación no lineal entre el consumo y la tasa real de interés puede ser tratado:

- a) por medio de una aproximación lineal de las condiciones de primer orden y la utilización del método de estimación de variables instrumentales,
- b) por medio de la especificación de una función de distribución conjunta para la tasa real de interés y la tasa de crecimiento del consumo, y la utilización de métodos de estimación por máximo verosimilitud, o
- c) por medio de la utilización directa del método no lineal generalizado de variables instrumentales.

En cualquiera de los casos, al verificar la ecuación (21') se evita la relación explícita entre el ingreso observado en los períodos pasados y corriente con los ingresos esperados en el futuro, pero ahora se tiene en cuenta el efecto sustitución que la tasa de interés tiene sobre la trayectoria de consumo.

III. EL MODELO

El objetivo de esta sección del trabajo es señalar los elementos necesarios para probar la relevancia para Argentina de una función consumo basada en la hipótesis del ingreso permanente que tiene en cuenta los ingresos futuros, que se forman de acuerdo con expectativas racionales, y que considere el ajuste del consumo ante el cambio en las expectativas respecto a dichos ingresos.

Como fue mencionado en la sección anterior Flavin (1981) desarrolló un modelo econométrico estructural del consumo teniendo en cuenta el papel que cumple el ingreso corriente en proveer nueva información acerca del ingreso futuro. Por lo tanto, su estructura teórica será el punto de partida utilizado aquí. Se pondrá énfasis en derivar la función consumo para el consumidor típico, la forma de hipótesis alternativas, y la importancia de una

tendencia determinística en las pruebas a ser implementadas.

Se supone que el individuo típico tiene un horizonte de planeamiento infinito y que su función de utilidad es aditiva y separable en el tiempo. La tasa de interés y la tasa subjetiva de descuento intertemporal son constantes conocidas, y sólo enfrenta incertidumbre acerca de los ingresos futuros que recibirá por su trabajo. El horizonte infinito de planeamiento puede ser racionalizado si se supone que la utilidad de un miembro de una generación dada depende de su consumo y también de la utilidad de sus descendientes.

Las condiciones necesarias de primer orden que el individuo debe resolver implícitamente para determinar su consumo son las que indica la ecuación (11), esto es:

$$(11) \quad U'(C_t) - \lambda = 0, \quad E_t \rho^i U'(C_{t+i}) - \frac{\lambda}{(1+r)^i} = 0$$

Para pasar de esta expresión general a la función de consumo propuesta por Flavin es necesario suponer una forma específica para la función de utilidad instantánea $U(C_t)$.

Como fue señalado, si se supone una función de utilidad con un grado relativo de aversión al riesgo constante, entonces para conseguir una relación lineal entre los niveles de consumo es necesario linearizar las condiciones de primer orden de la ecuación (11). Por otra parte, si se supone una función de utilidad cuadrática las condiciones de primer orden indican en forma directa una relación entre los niveles de consumo.

Así, suponiendo que el individuo típico enfrenta el siguiente problema:

$$(22) \text{ Max } E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \rho^{\tau-t} 0.5 (C_{\tau} - C^*)^2$$

sujeto a

$$(23) \sum_{\tau=t}^{\infty} \frac{C_{\tau} - Y_{\tau}^L}{(1+r)^{\tau-t}} = A_t$$

el valor del multiplicador de Lagrange λ (el incremento en la utilidad total como consecuencia de un incremento infinitesimal en los recursos disponibles) es:

(24)

$$\lambda = \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)^2} \right] \left\{ \left[\frac{r}{1+r} \right]^{-1} \cdot C^* - \left[A_t + E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \frac{Y_{\tau}^L}{(1+r)^{\tau-t}} \right] \right\}$$

y por lo tanto el consumo óptimo en t está dado por:

(25)

$$C_t = \left[\frac{1 - \rho(1+r)}{\rho(1+r)r} \right] C^* + \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)^2} \right] \left\{ A_t + E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \frac{Y_{\tau}^L}{(1+r)^{\tau-t}} \right\}$$

De la ecuación (25) se deduce en forma directa que sólo en el caso particular en que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuento intertemporal ($\rho(1+r) = 1$), la función de consumo es la misma a la propuesta por Flavin en la ecuación (17), donde el consumo es igual a los ingresos por interés que genera el valor actual de la riqueza total.

Sargent (1978) propuso una versión de la hipótesis del ingreso permanente en donde la propensión marginal a consumir a partir del ingreso permanente podía ser distinta a uno,

$$(17') \quad C_t = B \overset{p}{Y}_t + u_t$$

pero para que esta forma más general sea consistente con la ecuación (25), la solución al problema de optimización, debería incluir también una constante, permitiendo así que las propensiones marginal y media a consumir del ingreso permanente sean distintas.

Sumando a la ecuación (25) una componente que represente el consumo transitorio, es posible establecer una relación entre el consumo en dos períodos sucesivos que sea más general que la establecida por Flavin en la ecuación (20).

(26)

$$C_{t+1} = \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)} \right] C^* + \frac{1}{\rho(1+r)} C_t + \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)^2} \right] \cdot$$

$$\cdot (E_{t+1} - E_t) \sum_{\tau=t+1}^{\infty} \frac{Y_{\tau}^L}{(1+r)^{\tau-(t+1)}} + u_{t+1} - (1+r) u_t$$

Suponiendo expectativas racionales, el valor esperado para el consumo en $t + 1$, dada la información disponible en $t - 1$, es:

$$(27) \quad E_{t-1} C_{t+1} = \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)} \right] C^* + \frac{1}{\rho(1+r)} E_{t-1} C_t$$

Esto es, la ecuación (27) es la relación que el consumo esperado debe seguir de acuerdo con una hipótesis del ingreso permanente que mira hacia el futuro.

Si se considera que el consumo y el ingreso pueden ser representados por un vector autorregresivo bivariado de la forma:

(28)

$$C_t = e_0 + e_1 Y_{t-1} + e_2 Y_{t-2} + \dots + e_n Y_{t-n} + d_1 C_{t-1} + \\ + d_2 C_{t-2} + \dots + d_n C_{t-n} + \gamma_c t + v_{c,t}$$

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} + a_2 Y_{t-2} + \dots + a_n Y_{t-n} + b_1 C_{t-1} + \\ + b_2 C_{t-2} + \dots + b_n C_{t-n} + \gamma_y t + v_{y,t}$$

donde γ_c y γ_y captan la tendencia determinística del consumo e ingreso, respectivamente, y $v_{c,t}$ y $v_{y,t}$ son componentes estocásticos con las características de "ruido blanco"; entonces las restricciones que impone sobre los coeficientes de las ecuaciones la hipótesis del ingreso permanente que muestra la ecuación (27), es-

to es la proyección de la ecuación (26) considerando la información disponible en $t-1$, son:

$$e_1 a_0 + d_1 e_0 + e_0 + \gamma_C = [1 - 1/\rho(1+r)] C^* + [1/\rho(1+r)] e_0$$

$$e_1 a_1 + d_1 e_1 + e_2 = [1/\rho(1+r)] e_1$$

$$e_1 a_2 + d_1 e_2 + e_3 = [1/\rho(1+r)] e_2$$

.....

$$e_1 a_{n-1} + d_1 e_{n-1} + e_n = [1/\rho(1+r)] e_{n-1}$$

$$e_1 a_n + d_1 e_n = [1/\rho(1+r)] e_n$$

(29)

$$e_1 b_1 + d_1 d_1 + d_2 = [1/\rho(1+r)] d_1$$

$$e_1 b_2 + d_1 d_2 + d_3 = [1/\rho(1+r)] d_2$$

.....

$$e_1 b_{n-1} + d_1 d_{n-1} + d_n = [1/\rho(1+r)] d_{n-1}$$

$$e_1 b_n + d_1 d_n = [1/\rho(1+r)] d_n$$

$$e_1 \gamma_Y + d_1 \gamma_C + \gamma_C = [1/\rho(1+r)] \gamma_C$$

La ecuación (26) también puede ser proyectada considerando la información disponible en t , en este caso las implicaciones de la hipótesis del ingreso permanente formado con expectativas racionales de los ingresos futuros son, en vez de la ecuación (27)

$$(27') \quad E_t C_{t+1} = \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)} \right] C^* + \frac{1}{\rho(1+r)} C_t - (1+r) u_t$$

Los parámetros del proceso autorregresivo en consumo se ven restringidos a tomar los siguientes valores:

$$\begin{aligned} e_0 &= \left[1 - 1/\rho(1+r) \right] C^* \\ d_1 &= \left[1/\rho(1+r) \right] \\ (29') \quad e_i &= 0, \quad i = 1, \dots, n \\ d_i &= 0, \quad i = 2, \dots, n \\ \gamma_c &= 0 \end{aligned}$$

y el componente del consumo transitorio debería ser idénticamente igual a cero.

Aunque Flavin señaló la consistencia de ambos sistemas de restricciones, (29) y (29'), en el sentido que la solución que surge de (29') para los valores de los

parámetros satisface también las restricciones a las ecuaciones (29), ella no consideró las restricciones que deben cumplir los componentes determinísticos en el proceso consumo-ingreso.

Flavin trabajó con datos de consumo a los cuales se les quitó previamente la tendencia, pero como las restricciones (29') indican, el proceso para el consumo no debería presentar una tendencia significativa a pesar del hecho que el proceso para el ingreso sí la pueda presentar. La característica del consumo basado en la hipótesis del ingreso permanente es que el consumidor típico trata de distribuir óptimamente el consumo a través del tiempo; así, si hay una tendencia positiva en el ingreso per cápita, el consumidor la tendrá en cuenta para determinar su ingreso permanente o valor actual de su riqueza y a partir de éste la trayectoria de su consumo. Por supuesto que para que el problema de optimización esté bien definido se requiere que la tasa de crecimiento del ingreso sea menor a la tasa de interés. El consumo será creciente o decreciente a través del tiempo dependiendo solamente del valor $\rho(1+r)$; esto es, más allá de este factor no hay otro motivo para que exista tendencia en el consumo, la tendencia en el ingreso es irrelevante.

El conjunto de restricciones (29) toma la misma forma que (29') en el caso particular en que en la ecuación (28) el ingreso es económicamente exógeno en el sentido de Granger (esto es, el consumo de períodos pasados no tiene poder explicativo adicional en la ecuación del ingreso una vez que se incluyen en ésta el ingreso de períodos pasados). Es decir, en este caso especial la relación que el consumo esperado debe seguir de acuerdo con la hipótesis del ingreso permanente basado en los ingresos futuros impone exactamente el mismo conjunto de restricciones sobre los parámetros del proceso

consumo-ingreso, independientemente de que la proyección se base en información conocida en t o en $t-1$.

Las ecuaciones (27) y (27') son las proyecciones, teniendo en cuenta la información conocida en $t-1$ y t respectivamente, de la relación básica entre el consumo de dos períodos sucesivos que plantea la ecuación (26). Aunque ellas restringen la importancia que tienen los valores pasados del consumo e ingreso en la explicación del consumo corriente una vez que se ha supuesto la hipótesis del ingreso permanente basado en expectativas racionales, estas ecuaciones no consideran todavía el ajuste en el consumo que se produce cuando cambian las expectativas acerca de los ingresos futuros, esto es, ellas no consideran todavía el término de la ecuación (26) dado por:

$$\left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)^2} \right] (E_{t+1} - E_t) \sum_{\tau=t+1}^{\infty} \frac{\frac{L}{Y_{\tau}}}{(1+r)^{\tau-(t+1)}}$$

Los ingresos futuros como consecuencia del trabajo son la única componente de los ingresos futuros que no se conocen con certeza porque se supone que no hay pérdidas o ganancias de capital no anticipadas sobre la riqueza no humana. Realmente, para darle un contenido más general a la ecuación (26) puede suponerse que las innovaciones en el ingreso no laboral son una buena aproximación de las pérdidas o ganancias de capital no anticipadas, y que éstas, al igual que el ingreso laboral, afectan el ingreso permanente y por lo tanto el consumo.

Para enfatizar el papel que tiene el ingreso corriente señalando cambios en el ingreso permanente, es conveniente suponer que el comportamiento del ingreso (laboral y no laboral) puede ser modelado como un proceso autorregresivo:

$$(30) \quad Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} + a_2 Y_{t-2} + \dots + a_n Y_{t-n} + \gamma_y t + v_{y,t}$$

El proceso del ingreso es generado por una tendencia determinística y por una serie de innovaciones estocásticas independientes, $v_{y,t}$. La parte estocástica del ingreso puede ser caracterizada como un promedio móvil infinito si la parte autorregresiva es invertible (lo cual se supone aquí), esto es:

$$(30') \quad Y_t = a_0 + \gamma_y t + v_{y,t} + \psi_1 v_{y,t-1} + \psi_2 v_{y,t-2} + \dots$$

$$\text{donde } \psi_s = \sum_{i=1}^s a_i \psi_{s-i}, \quad \psi_0 = 1$$

y por lo tanto el ingreso en el período $t+s$ será:

$$(31) \quad Y_{t+s} = a_0 + \gamma_y (t+s) + \sum_{\tau=0}^{\infty} \psi_{\tau} v_{y,t+s-\tau}$$

pero dado que los errores son ruido blanco por construcción, el valor esperado de todas las futuras innovaciones en el ingreso es cero.

$$(32) \quad E_t \quad Y_{t+s} = a_0 + \gamma_Y (t+s) + \sum_{\tau=s}^{\infty} \psi_{\tau} v_{Y,t+s-\tau}$$

$$(32') \quad E_{t+1} \quad Y_{t+s} = a_0 + \gamma_Y (t+s) + \sum_{\tau=(s-1)}^{\infty} \psi_{\tau} v_{Y,t+s-\tau}$$

Cuando la innovación en el ingreso $v_{Y,t+1}$ se realiza, el valor esperado del ingreso en cada período futuro se revisa,

$$(33) \quad (E_{t+1} - E_t) Y_{t+s} = \psi_{s-1} v_{Y,t+1}$$

y el valor actual del cambio en las expectativas acerca de los ingresos futuros, suponiendo que los ingresos futuros laborales y no laborales pueden ser descontados por la misma tasa de interés constante, será:

$$(34) \quad (E_{t+1} - E_t) \sum_{\tau=t+1}^{\infty} \frac{Y_{\tau}}{(1+r)^{\tau-(t+1)}} =$$

$$= \sum_{\tau=t+1}^{\infty} \frac{\psi_{\tau-(t+1)}}{(1+r)^{\tau-(t+1)}} v_{Y,t+1} = WE \quad v_{Y,t+1}$$

donde como consecuencia de la innovación en el ingreso corriente el factor WE que representa el cambio en los ingresos futuros esperados puede ser expresado como una función de los parámetros del proceso autorregresivo.

(Flavin op. cit., Apéndice I, presenta una demostración para un proceso ARMA más general).

$$\begin{aligned}
 (35) \quad WE &= \sum_{\tau=t+1}^{\infty} \frac{\psi_{\tau-(t+1)}}{(1+r)^{\tau-(t+1)}} = \\
 &= 1 / \left(1 - \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{(1+r)^i} \right)
 \end{aligned}$$

Por lo tanto, suponiendo que el individuo representativo elige la trayectoria de su consumo de acuerdo con la hipótesis del ingreso permanente formado con expectativas racionales y que ajusta dicha trayectoria al cambio que se producen en las expectativas sobre sus ingresos futuros, y suponiendo también que el proceso del ingreso es económicamente exógeno en el sentido de Granger, entonces en vez del proceso bivariado representado por el vector autorregresivo (28), el sistema relevante será:

(36)

$$\begin{aligned}
 C_t &= \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)} \right] C^* + \frac{1}{\rho(1+r)} C_{t-1} + \\
 &+ \frac{\rho(1+r)^2 - 1}{\rho(1+r)^2} WE v_{y,t} + v_{c,t}
 \end{aligned}$$

(36)

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i y_{t-i} + \gamma_y t + v_{y,t}$$

y expresando el error de predicción del ingreso (v_{yt}) en términos del ingreso corriente y del ingreso de períodos pasados:

$$\begin{aligned} c_t = & \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)} \right] c^* + \frac{1}{\rho(1+r)} c_{t-1} + \\ & + \frac{\rho(1+r)^2 - 1}{\rho(1+r)^2} WE (y_t - a_0 - \sum_{i=1}^n a_i y_{t-i} - \\ (36') & - \gamma_y t) + v_{c,t} \end{aligned}$$

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i y_{t-i} + \gamma_y t + v_{y,t}$$

El sistema de ecuaciones (36') puede estimarse por el método de máximo-verosimilitud con información completa (FIML) para verificar la hipótesis conjunta del

ingreso permanente formado con expectativas racionales y el ajuste en el consumo ante un cambio en las expectativas. Otro sistema presentando una hipótesis alternativa debe estimarse también por el mismo método para luego poder calcular, a partir de ambas estimaciones, el estadístico cociente de verosimilitud.

Aunque los estimadores logrados mediante el método FIML son asintóticamente eficientes, los resultados de eficiencia dependen de que estén correctamente especificados los supuestos acerca del modelo que está siendo estimado, que los errores de un período sean independientes de los errores de otros períodos, y que los errores contemporáneos se distribuyan idénticamente como normales multivariadas conjuntas.

Como es evidente a partir de la ecuación (26), se violaría el supuesto de que los errores no están serialmente correlacionados si el proceso del consumo presentase un componente transitorio significativo. Por esta razón es necesario suponer que otras fuentes del término de error $v_{c,t}$ son relativamente más importantes y no correlacionadas serialmente. Estas otras fuentes del término de error en la función consumo están dadas por el hecho que la verdadera innovación en el ingreso corriente, $v_{y,t}^*$, se mide con error porque solamente valores pasados del ingreso se incluyen en la ecuación que explica el ingreso corriente; esto es, el econometrista no está usando toda la información que tienen disponible los individuos para predecir el ingreso en el período t . Además, no sólo el ingreso corriente se omite sino también otras variables corrientes que también afectan las expectativas acerca de los ingresos futuros.

Las distintas hipótesis alternativas propuestas tienen en común la especificación para el proceso del ingreso, esto es, se supone que el ingreso no es causado en el sentido de Granger por el consumo.

Una hipótesis alternativa para el consumo es que los valores pasados y corriente del ingreso afectan el consumo no solamente porque ellos sirven para indicar una innovación en el proceso del ingreso, sino porque también tienen un poder explicativo adicional (Esta hipótesis fue sometida a verificación por Flavin (1981)). Esta hipótesis alternativa llamada en lo sucesivo ALT I toma la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 C_t = & \left[1 - \frac{1}{\rho (1+r)} \right] C^* + \frac{1}{\rho (1+r)} C_{t-1} + \\
 & + \sum_{i=0}^{n-1} g_i (Y_{t-i} - Y_{t-i-1}) + \\
 & + \left[\frac{\rho (1+r)^2 - 1}{\rho (1+r)^2} \right] WE (Y_t - a_0 - \sum_{i=1}^n a_i Y_{t-i} - \\
 & - Y_t) + v_{c,t}
 \end{aligned}
 \tag{37}$$

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i Y_{t-i} + Y_t + v_{y,t}$$

Una hipótesis alternativa más específica es que solamente el valor corriente del ingreso tiene poder ex-

plicativo (Esta hipótesis fue sometida a verificación por Hayashi (1982)). La función consumo presentada en la ecuación (25) es la solución al problema de optimización intertemporal de un individuo que está restringido en sus decisiones de consumo por el valor actual de la riqueza de que dispondrá durante su vida; ahora bien, es de hacer notar que hay individuos que se hallan restringidos por problemas de liquidez, esto es, individuos que no pueden pedir prestado a cuenta de sus ingresos futuros. En este caso, el consumo corriente es una función del ingreso disponible corriente.

Esta hipótesis para la función consumo puede ser anidada con la hipótesis del consumo basada en el ingreso permanente que se forma con expectativas racionales. El consumo en t puede ser definido como la suma del consumo de aquellos individuos que se hallan restringidos

por su riqueza (C_t^1) y el consumo de aquellos otros individuos que se hallan restringidos por problemas de liquidez (C_t^2). Si j es la participación en el ingreso de éstos últimos, entonces el consumo será:

$$(38) \quad C_t = C_t^1 + C_t^2$$

$$C_t = \left[\frac{1 - \rho(1+r)}{\rho(1+r)r} \right] C^* + \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)^2} \right]$$

$$\left[A_t + E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \frac{(1-j) Y_{\tau}}{(1+r)^{\tau-t}} \right] + jY_t$$

La relación entre el consumo de dos períodos sucesivos de aquellos restringidos por su riqueza ya se ha expresado en la ecuación (26), por lo tanto la ecuación (38) puede escribirse como:

$$(38') \quad C_t = \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)} \right] C^* + \frac{1}{\rho(1+r)} C_{t-1}^1 +$$

$$\left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)^2} \right] (E_t - E_{t-1}).$$

$$\sum_{\tau=t}^{\infty} \frac{(1-j) Y_{\tau}}{(1+r)^{\tau-t}} + jY_t$$

y sumando y substrayendo $1/\rho (1+r) C_{t-1}^2$, la relación entre el consumo agregado en dos períodos sucesivos resulta:

$$(39) \quad C_t = \left[1 - \frac{1}{\rho (1+r)} \right] C^* + \frac{1}{\rho (1+r)} C_{t-1}^1 +$$

$$+ j \left[Y_t - \frac{Y_{t-1}}{\rho(1+r)} \right] + \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)^2} \right] \cdot$$

$$\cdot (E_t - E_{t-1}) \sum_{\tau=t}^{\infty} \frac{(1-j) Y_{\tau}}{(1+r)^{\tau-t}}$$

Según esta especificación no sólo las innovaciones en el ingreso afectan el consumo corriente, sino que el nivel del ingreso también tiene efectos sobre el consumo, a pesar de la presencia del consumo del período anterior.

Con este anidamiento de hipótesis, la alternativa para el proceso bivariado consumo-ingreso, llamada ALT II, toma la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 c_t = & \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)} \right] c^* + \frac{1}{\rho(1+r)} c_{t-1} + \\
 & + j \left[y_t - \frac{y_{t-1}}{\rho(1+r)} \right] + \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)^2} \right] \cdot \\
 & \cdot (1-j) WE (y_t - a_0 - \sum_{i=1}^n a_i y_{t-i} - \gamma_y t) + \\
 & + v_{c,t}
 \end{aligned}$$

(40)

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i y_{t-i} + \gamma_y t + v_{y,t}$$

Habiéndose presentado el modelo que se someterá a verificación y las hipótesis alternativas, es posible considerar en la próxima sección su estimación y los resultados obtenidos a partir de la evidencia argentina.

IV. RESULTADOS

El proceso consumo-ingreso en la Argentina, es estimado con datos anuales. El período de estimación es 1940-1981, las variables se expresan en términos reales y en valores per cápita, y la fuente de los datos utilizados se comenta en anexo.

La serie de consumo es el gasto anual realizado por el sector privado en el total de bienes y servicios de consumo. Debido a la limitación de los datos disponibles es imposible obtener información desagregada acerca del consumo de bienes no durables, de servicios, y de los servicios que brindan los bienes durables.

Realmente, la serie de gastos en consumo no es la estrictamente apropiada para el análisis porque lo que representa utilidad para los consumidores son los servicios que brindan los bienes de consumo y no el gasto que en ellos se hace. Por lo tanto, sería necesario indicar algún tipo de tecnología que transforme el gasto en consumo en el período corriente en servicios de consumo para los períodos corriente y futuros. Esta tarea va más allá de los objetivos de este trabajo; además, se espera que la periodicidad anual de los datos permitirá una mejor aproximación a los servicios de consumo a través del gasto que si se utilizase una periodicidad más corta.

La serie de ingreso es el producto bruto interno. Solamente se contó con información sobre el ingreso anual disponible de las familias para el período 1950-1973, por esta razón se decidió estimar el modelo con la serie de producto bruto interno, por otra parte se tuvo en cuenta la alta correlación entre esas dos series (0,972 en niveles y 0,814 en tasas de variación).

Como se señaló en la sección anterior, si la tasa de interés es conocida con certeza entonces solamente el proceso para la remuneración al trabajo debería ser modelado a efectos de poder captar los cambios en el ingreso permanente que se producen por innovaciones en el ingreso del trabajo. Una serie del ingreso del trabajo no está disponible para todo el período considerado, entonces el modelar el proceso para el ingreso total implica suponer que las innovaciones en el ingreso total son una buena aproximación de las innovaciones en el ingreso del trabajo, o que las innovaciones en los ingresos no laborales representan empíricamente un factor importante en el proceso de revisión del ingreso permanente.

La función consumo derivada de la hipótesis del ingreso permanente formado con expectativas racionales y las que surgen de las diferentes hipótesis alternativas planteadas en este trabajo se basan en el supuesto que el ingreso puede ser modelado como un proceso autorregresivo de orden n . Entonces, primero es necesario demostrar que el ingreso no es causado en el sentido de Granger por el consumo, y segundo hay que tratar de determinar el orden del proceso autorregresivo.

Basado en estos objetivos se estimaron regresiones de la siguiente forma:

$$(41) \quad Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n b_i C_{t-i} + \gamma Y_t + \\ + \text{residuo}$$

El Cuadro 1 presenta los resultados obtenidos al someter a verificación la causalidad en el sentido de Granger del ingreso durante el período 1940-1981. Se consideraron atrasos de 1 a 5 años. La tabla indica con SI si se empleó como variable explicativa una tendencia lineal ($\gamma \neq 0$) y con NO si éste no es el caso, es decir, si se impone $\gamma = 0$.

Verificar la hipótesis nula que el consumo fracasa en causar el ingreso es equivalente a verificar que $b_1 = b_2 = \dots = b_n = 0$; para ello se consideraron 3. estadísticos distintos. Una manera de verificar la hipótesis nula es mirando a los estadísticos 't' para cada uno de los coeficientes b_i y observar si alguno de esos coeficientes es significativamente distinto de cero. De acuerdo con este criterio el ingreso no es causado en el sentido de Granger por el consumo, ninguno de los b_i es estadísticamente distinto de cero.

Cuadro 1 - Test de causalidad, en el sentido de Granger, en el ingreso.

Número de atrasos	Tenden- cia	Algún $b_i \neq 0$	Grados de libertad	h	h'
1	no	ninguno	1	2,212 (0,14)	2,054 (0,15)
2	no	ninguno	2	2,670 (0,26)	2,352 (0,31)
3	no	ninguno	3	3,952 (0,27)	3,293 (0,35)
4	no	ninguno	4	4,212 (0,38)	3,309 (0,51)
5	no	ninguno	5	6,402 (0,27)	4,725 (0,45)
1	si	ninguno	1	1,976 (0,18)	1,625 (0,20)
2	si	ninguno	2	2,458 (0,29)	2,107 (0,35)
3	si	ninguno	3	4,154 (0,25)	3,363 (0,34)
4	si	ninguno	4	4,574 (0,33)	3,485 (0,48)
5	si	ninguno	5	7,256 (0,20)	5,183 (0,39)

Las regresiones son de la forma:

$$y_t = a_0 + \sum_{t=1}^n a_i y_{t-i} + \sum_{t=1}^n b_i c_{t-i} + y_t +$$

+ residuo.

Las cifras entre paréntesis muestran el nivel marginal de significación definido como Probabilidad ($\chi^2 > j$), $j = h, h'$. Estos valores se calculan a partir de la "Table 7 - Probability integral of the χ^2 - distribution", Biometrika Tables for Statisticians, Vol. I, editado por E.S. Pearson y H.O. Hartley, 1966.

Debe tenerse en cuenta que el poder de este test es bajo porque puede suceder que ningún coeficiente sea individualmente distinto de cero, debido a problemas de multicolinealidad de las variables explicativas, pero el conjunto de los valores de consumo atrasados pueden ayudar a explicar el proceso del ingreso.

Otra, y más apropiada, manera de verificar la hipótesis nula es estimando la regresión (41) dos veces, una vez sin restringir el valor de los parámetros y la otra imponiendo la hipótesis nula $b_i = 0$. En este caso pueden calcularse dos estadísticos: $\bar{h}$, el estadístico cociente de verosimilitud, y h' , el estadístico cociente de verosimilitud ajustado.

El estadístico cociente de verosimilitud se define como: $h = -2 (\log LF_R - \log LF_U)$, donde $\log LF_R$ es el valor que toma el logaritmo de la función de máximo-verosimilitud cuando se imponen en la estimación las restricciones $b_i = 0$, y $\log LF_U$ es el valor cuando la regresión se estima sin restricciones. El estadístico cociente de verosimilitud también puede ser definido como:

$$h = T \left[\log \left(\sum_{t=1}^T \hat{v}_{y,t}^2 \right)_R - \log \left(\sum_{t=1}^T \hat{v}_{y,t}^2 \right)_U \right], \text{ donde}$$

$\left(\sum_{t=1}^T \hat{v}_{y,t}^2 \right)_R$ es la suma del cuadrado de los residuos

que se obtienen cuando se imponen las restricciones, y $\sum_{t=1}^T V_{y,t}^2$ es la suma del cuadrado de los residuos que se obtienen cuando los b_i se estiman libremente.

Esta segunda definición de h permite mostrar porque un cociente de verosimilitud ajustado ha sido sugerido y utilizado en la literatura (C. Nelson y G. Schwert (1982). O. Blanchard (1984)). En pequeñas muestras, de tamaño T , cuando el número de parámetros en el modelo sin restricciones, k , es grande, usar T en vez de $T-k$ sesga el valor del estadístico h en contra de la hipótesis nula; esto es, habría una tendencia en esta aplicación particular a rechazar la hipótesis conjunta $b_1 = b_2 = \dots = b_n = 0$.

Los estadísticos cociente de verosimilitud se distribuyen asintóticamente como una distribución χ^2 con n grados de libertad, donde n es el número de restricciones impuestas. El Cuadro 1 informa los valores de h y h' , y debajo entre paréntesis figura su nivel marginal de significación, el que se define como Probabilidad $(\chi_n^2 > h)$ bajo la hipótesis nula. Un alto nivel marginal de significación para h implica que la hipótesis nula es aceptada. Esto es, significa que el valor de h es pequeño, o lo que es lo mismo que la suma del cuadrado de los residuos en la regresión del ingreso no aumenta (estadísticamente) demasiado cuando se impone la restricción que valores de consumo en períodos pasados no ayudan a explicar el ingreso cuando ya se han incluido valores de ingreso de períodos pasados.

El nivel marginal de significación de h' cuando se incluyen más de tres atrasos permite mantener el supuesto de que el ingreso no es causado en el sentido de Granger por el consumo.

Se utilizó el mismo tipo de estadístico, cocientes de verosimilitud, para verificar la hipótesis nula de que una tendencia lineal no es relevante en la explicación del proceso del ingreso. El Cuadro 2 presenta esos resultados.

En este caso, el bajo nivel marginal de significación para el valor del estadístico cociente de verosimilitud cuando se consideran cinco atrasos indica que la imposición de la restricción que el ingreso no presenta una tendencia lineal empeora la caracterización de su proceso. Por lo tanto la hipótesis nula es rechazada. Basado también en los cocientes de verosimilitud se eligió trabajar con cinco atrasos para representar el proceso del ingreso.

Cuadro 2 - Test de una tendencia lineal en el ingreso

Número de atrasos	Grados de libertad	h	h'
1	1	2,064 (0,15)	1,917 (0,17)
2	1	1,426 (0,23)	1,290 (0,26)
3	1	1,746 (0,19)	1,538 (0,22)
4	1	2,398 (0,12)	2,055 (0,15)
5	1	4,122 (0,04)	3,435 (0,06)

Las regresiones son de la forma:

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i y_{t-i} + \gamma_y t + \text{residuo.}$$

Las cifras entre paréntesis muestran el nivel marginal de significación definido como Probabilidad ($\chi^2_n > j$), $j = h, h'$. Estos valores se calculan a partir de la "Table 7 - Probability integral of the χ^2 - distribution", Biometrika Tables for Statisticians, Vol.I, editado por E.S. Pearson y H.O. Hartley, 1966.

Una vez comprobado que el ingreso puede ser modelado como un proceso autorregresivo de orden 5 más una tendencia lineal determinística y que además puede suponerse que no es causado en el sentido de Granger por el consumo, entonces ya se está en condiciones de verificar si la función consumo en la Argentina se comporta de acuerdo con la hipótesis del ingreso permanente formado con expectativas racionales.

Primero se considera el caso particular en que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuento intertemporal. Cabe mencionar que en este caso no puede estimarse la forma estructural del proceso consumo-ingreso a menos que se de información adicional sobre el valor de la tasa de interés. Se pueden identificar todos los parámetros de la forma reducida, pero para poder identificar los parámetros estructurales es necesario conocer la tasa de interés.

Considérese, por ejemplo, el caso de la hipótesis del ingreso permanente (sistema de ecuaciones (36')). La forma es:

$$C_t = C_{t-1} + w_t$$

(42)

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^5 a_i Y_{t-i} + \gamma_{y,t} + v_{y,t}$$

donde $w_t = [r / (1+r)]$ WE $v_{y,t} + v_{c,t}$

entonces, si la tasa de interés es conocida, puede calcularse el valor del factor WE por el cual el individuo revisa los ingresos futuros esperados cuando se da cuenta de que existe una innovación en el ingreso corriente y además puede calcularse el ajuste en el consumo debido a esos cambios en las expectativas acerca de los ingresos futuros.

$$(43) \quad \frac{-r}{1+r} WE v_{y,t} = \frac{-r}{1+r} \left[1 / \left(1 - \sum_{i=1}^5 \frac{a_i}{(1+r)^i} \right) \right] .$$

$$(Y_t - a_0 - \sum_{i=1}^5 a_i Y_{t-i} - \gamma_{yt})$$

Si la tasa de interés no se conociera, entonces los modelos estructurales (44) y (44'), donde r_1 es distinto de r_2 , tendrían la misma forma reducida (42).

$$C_t = C_{t-1} + \frac{r_1}{1+r_1} WE_1 (Y_t - a_0 - \sum_{i=1}^5 a_i Y_{t-i} -$$

$$- \gamma_{yt}) + v_{c1,t}$$

(44)

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^5 a_i Y_{t-i} + \gamma_{yt} + v_{y,t}$$

$$C_t = C_{t-1} + \frac{r_2}{1+r_2} WE_2 (Y_t - a_0 - \sum_{i=1}^5 a_i Y_{t-i} - \gamma_{yt}) + v_{c2,t}$$

(44')

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^5 a_i Y_{t-i} + \gamma_{yt} + v_{y,t}$$

esto es, las covarianzas estructurales σ_c^2 y σ_{cy} no podrían calcularse a partir de las covarianzas estimadas σ_w^2 y σ_{wy} sin información adicional sobre la tasa de interés porque dada una tasa r_1 existirá r_2 tal que:

$$(45) \quad \frac{r_1}{1+r_1} WE_1 v_{y,t} + v_{c1,t} = \frac{r_2}{1+r_2} WE_2 v_{y,t} + v_{c2,t} = w_t$$

entonces, sería imposible calcular el ajuste en el consumo como consecuencia de un cambio en las expectativas acerca de los ingresos futuros.

El Cuadro 3 presenta los resultados de estimar la forma reducida del proceso consumo-ingreso que se deduce de la hipótesis del ingreso permanente y de las otras dos alternativas propuestas en la sección precedente, suponiendo que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuento intertemporal.

Todos los resultados presentados en este trabajo se basan en estimaciones hechas con la versión 3.5 del programa de cómputo para el análisis econométrico de datos de series temporales TSP. Se usaron como valores iniciales para los coeficientes del proceso correspondiente al ingreso los parámetros obtenidos en la estimación uniecuacional del ingreso por mínimos cuadrados ordinarios. El nivel de tolerancia empleado en la estrategia de iteración se fijó en el 0,001.

Cuadro 3.- Resultados de estimaciones por máximo-verosimilitud con información completa (FIML), suponiendo que $\rho(1+r) = 1$

Modelo	Log LF	WE*	SSRY	SSRC	df	h**	h'***
PIH	-359,046	6,85 (4,04)	18854	21797			
ALT I	-357,768	3,73 (1,86)	17740	20209	5	2,556 (0,77)	1,826 (0,87)
ALT II	-358,156	4,35 (2,23)	17965	20729	1	1,780 (0,18)	1,441 (0,23)

WE = cambio en el valor actual de la riqueza como consecuencia de una innovación unitaria en el ingreso corriente.

SSRY = suma de residuos al cuadrado en la ecuación del ingreso.

SSRC = suma de residuos al cuadrado en la ecuación del consumo.

df = grados de libertad.

* = entre paréntesis se indica el error típico.

** = entre paréntesis se indica el nivel marginal de confianza.

Suponiendo que la tasa real de interés es igual a 3%, la hipótesis del ingreso permanente muestra que una innovación de \$1 en el ingreso corriente genera un incremento en el valor actual de la riqueza a obtener durante la vida de \$6,85 y esto implica que el consumidor representativo incrementa su consumo permanente en \$0,20.

Es importante tener en cuenta que suponer un dado valor constante para la tasa real de interés, a efectos de poder calcular el valor actual de los ingresos a percibir en el futuro, es una simplificación que no es fácil de fundamentar con evidencia. Por ejemplo, la tasa real de aceptaciones durante el período 1964-1969 fue del 2,7% pero con un rendimiento anual máximo del 11,9% y uno mínimo del -11,4%. Aunque durante la década del setenta el gobierno emitió bonos indexados, la cláusula de indexación estaba ligada al índice de precios mayoristas nacionales no agropecuarios y no al de precios al consumidor, por lo tanto el rendimiento en términos de bienes de consumo estuvo sujeto a los cambios en los precios relativos. De cualquier manera, éstos son rendimientos de activos financieros que representan sólo una parte de la riqueza total, es más difícil encontrar información acerca de los rendimientos de otras formas de mantener riqueza.

La ecuación para el consumo se restringe a que tome la siguiente forma, de acuerdo con la hipótesis que se considere:

a) según la hipótesis del ingreso permanente,

$$(46) \quad C_t = C_{t-1} + w_{1,t}$$

donde $w_{1,t} = [r/(1+r)] WE v_{y,t} + v_{c,t}$

b) según ALT I,

$$\begin{aligned}
 (47) \quad C_t = & g_0 a_0 + (g_0 a_1 - g_0 + g_1) Y_{t-1} + \\
 & + (g_0 a_2 - g_1 + g_2) Y_{t-2} + \\
 & + (g_0 a_3 - g_2 + g_3) Y_{t-3} + (g_0 a_4 - g_3 + \\
 & + g_4) Y_{t-4} + (g_0 a_5 - g_4) Y_{t-5} + g_0 \gamma_y^t + \\
 & + C_{t-1} + w_{2,t}
 \end{aligned}$$

$$\text{donde } w_{2,t} = \{g_0 + [r/(1+r)] WE\} \quad v_{y,t} + v_{c,t}$$

c) según ALT II,

$$\begin{aligned}
 (48) \quad C_t = & ja_0 + j(a_1 - 1) Y_{t-1} + ja_2 Y_{t-2} + \\
 & + ja_3 Y_{t-3} + ja_4 Y_{t-4} + ja_5 Y_{t-5} + \\
 & + j \gamma_y^t + C_{t-1} + w_{3,t}
 \end{aligned}$$

$$\text{donde: } w_{3,t} = \{j + [r/(1+r)] WE\} \quad v_{y,t} + v_{c,t}$$

Surge claramente que si $g_0 = g_1 = g_2 = g_3 = g_4 = 0$, entonces la forma que toma la función consumo según ALT I es equivalente a la que adopta bajo la hipótesis del ingreso permanente. Lo mismo sucede si j es igual a cero en la ALT II. El estadístico cociente de verosimilitud puede construirse para verificar estas restricciones. Esto se informa en las columnas h y h' del Cuadro 3.

Cuando se supone que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuento y ambas a su vez son iguales a 3%, el alto nivel de significación marginal

del estadístico cociente de verosimilitud y de su versión ajustada permite aceptar la hipótesis del ingreso permanente por sobre la ALT I. Aunque también los estadísticos cociente de verosimilitud que comparan la hipótesis del ingreso permanente con la ALT II (que anida la hipótesis del ingreso permanente con la hipótesis que una fracción de la población se encuentra limitada en sus decisiones por problemas de liquidez) son significativos al nivel convencional del 5%, es importante mencionar que la estimación puntual del coeficiente j es 0,42, con un error típico de 0,25, y que el error típico de la ecuación consumo según la ALT II es \$22,49 contra \$22,78 según la hipótesis del ingreso permanente.

Pero, como se mencionó anteriormente, el suponer que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuento es un caso especial. Por ello se consideró una versión más general de los modelos alternativos analizados, en donde ambas tasas se suponen distintas. Esto implicó agregar una constante en la especificación de la ecuación consumo y estimar el coeficiente del consumo rezagado en vez de suponerlo igual a uno.

Según la hipótesis del ingreso permanente el ajuste en el consumo como consecuencia del cambio en las expectativas sobre los ingresos futuros debe calcularse ahora como:

$$(49) \quad \left[1 - \frac{1}{\rho(1+r)^2} \right] WE \ v_{y,t}$$

esto es, aunque $\rho(1+r)$ puede ser estimado, todavía es necesario tener información acerca del valor de la tasa de interés para calcular el cambio en el valor presente de la riqueza de que se ha de disponer a lo largo del ciclo de vida y con él el ajuste en el consumo actual. Entonces, si se supone un valor específico para la tasa

subjetiva de descuento intertemporal, el coeficiente del consumo rezagado $1/\rho (1+r)$ permite estimar la tasa de interés.

El Cuadro 4 presenta los resultados logrados al estimar por el método de máximo-verosimilitud con información completa la hipótesis del ingreso permanente y las otras dos hipótesis alternativas, suponiendo que la tasa de interés y la tasa subjetiva de descuento son distintas y fijando arbitrariamente esta última en el 1%.

Cuadro 4.- Resultados de estimaciones por máximo-verosimilitud con información completa (FIML) suponiendo que

$$\rho(1+r) \neq 1 \text{ y } \rho = 1/1,01$$

Modelo	log LF	RO*	WE*	SSRY	SSRC	df	h**	h'***
PIH	-357,598	0,951 (0,05)	5,65 (3,06)	18403	20331			
ALT I	-357,134	1,013 (0,06)	3,63 (2,04)	17688	19833	5	0,928 (0,97)	0,619 (0,99)
ALT II	-354,930	0,555 (0,17)	5,11 (0,53)	17681	16016	1	5,336 (0,02)	4,066 (0,04)

RO= $1/\rho (1+r)$

* = entre paréntesis se indica el error típico.

**= entre paréntesis se indica el nivel marginal de confianza.

Cuando se utiliza el modelo basado en la hipótesis del ingreso permanente la tasa de interés que se estima es $r=0,062$, y aunque el incremento en el valor actual de la riqueza no cambia demasiado, el ajuste en el consumo como consecuencia de una innovación en el ingreso es casi el triple del ajuste que muestra el Cuadro 3, pasa de \$0,20 a \$0,59.

El Cuadro 4 también muestra que cuando se supone que la tasa de interés y la tasa subjetiva de descuento no son iguales y se estima libremente el coeficiente del consumo rezagado; entonces, nuevamente el alto nivel marginal de confianza del estadístico cociente de verosimilitud permite aceptar la hipótesis del ingreso permanente sobre la alternativa ALT I. Pero ahora, el estadístico cociente de verosimilitud ajustado tiene un nivel marginal de confianza tan bajo que la hipótesis del ingreso permanente es rechazada cuando se la compara con la alternativa ALT II.

Del sistema de ecuaciones (40) surge que la forma reducida de la ecuación consumo según la alternativa ALT II toma la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 (50) \quad C_t = & K + ja_0 + j [a_1 - 1/\rho (1+r)] Y_{t-1} + \\
 & + ja_2 Y_{t-2} + ja_3 Y_{t-3} + ja_4 Y_{t-4} + \\
 & + ja_5 Y_{t-5} + j Y_t + [1/\rho (1+r)] C_{t-1} + \\
 & + w_{4,t}
 \end{aligned}$$

$$\text{donde } w_{4,t} = \{j + (1-j) [1 - 1/p (1+r)^2] WE\} v_{y,t} + \\ + v_{c,t}$$

El ajuste en el consumo corriente como consecuencia de una innovación en el ingreso corriente debe ser corregido para tener en cuenta que solamente una parte de la población se encuentra restringida por su riqueza y por lo tanto suaviza o distribuye su consumo de acuerdo con la hipótesis del ingreso permanente. La estimación puntual del ajuste corregido en el consumo es de \$0,44.

La estimación puntual de la proporción del ingreso que corresponde a la población que se encuentra restringida en sus decisiones de consumo por problemas de liquidez es 0,66, con un error típico del 0,05. Este resultado apoya fuertemente la hipótesis de que una gran mayoría en la Argentina no decide su consumo de acuerdo con la solución de un problema de optimización intertemporal, tal como el propuesto por la hipótesis del ingreso permanente que se basa en las expectativas de ingresos futuros; muy por el contrario, gran parte de la población se halla restringida por problemas de liquidez.

Los errores típicos de las ecuaciones que se presentan en el Cuadro 4 también apoyan la especificación del proceso consumo-ingreso propuesto por la hipótesis alternativa ALT II. El valor medio del consumo per cápita para el período 1940-1981 es, a pesos constantes de 1960, igual a \$387,6, y el del ingreso es \$489,9. Los errores típicos de cada ecuación, calculados corrigiendo por los grados de libertad, son los siguientes:

Modelo	Ecuación Consumo	Ecuación Ingreso
--------	------------------	------------------

-error típico a \$ de 1960-

PIH	22,54	22,93
-----	-------	-------

ALT I	23,80	22,48
-------	-------	-------

ALT II	20,26	22,48
--------	-------	-------

La estimación de la hipótesis ALT II que se informa en el Cuadro 4 muestra un valor bajo para el coeficiente del consumo rezagado, 0,555; por lo tanto si se supone una tasa subjetiva de descuento intertemporal igual a 0,01, el coeficiente del consumo rezagado implica una tasa real de interés de 0,821. Aunque tal valor para la tasa real de interés es excesivamente alto para ser considerado una estimación confiable de este parámetro en la Argentina durante el período bajo análisis, es a pesar de todo consistente con la presencia de consumidores restringidos por problemas de liquidez, que consideran prohibitivo pedir prestado a cuenta de sus ingresos futuros.

La vigencia o no del supuesto que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuento intertemporal se puede evaluar, verificando la validez de las restricciones que impone (un coeficiente unitario para el consumo rezagado y la ausencia de un término constante independiente en la ecuación consumo).

El Cuadro 5 muestra los estadísticos cociente de verosimilitud que comparan el valor que toma el logaritmo de la función de máximo-verosimilitud cuando estas restricciones se aplican (según se presenta en el Cuadro 3) con el valor que toma el logaritmo de la función de máximo-verosimilitud cuando el proceso bivariado consumo-ingreso se estima con un término constante independiente y un coeficiente para el consumo rezagado dis-

tinto de uno en la ecuación consumo (según se presenta en el Cuadro 4).

Cuadro 5.- Estadísticos cociente de verosimilitud calculados para determinar si la tasa de interés y la tasa subjetiva de descuento intertemporal son iguales. (*)

Modelo	Grados de libertad	h	h'
PIH	2	2,896 (0,24)	2,275 (0,32)
ALT I	2	1,268 (0,53)	0,845 (0,66)
ALT II	2	6,452 (0,04)	4,916 (0,08)

(*) Los estadísticos cociente de verosimilitud se calculan con el logaritmo de las funciones de máximo-verosimilitud que se presentan en los Cuadros 3 y 4. Entre paréntesis se informa el nivel marginal de confianza.

En el caso de la hipótesis ALT II, el nivel marginal de confianza del estadístico indica que desmejora el ajuste del proceso bivariado consumo-ingreso cuando se aplican las restricciones; esto es, es más apropiado considerar la forma más general de esta hipótesis y no una versión limitada por el supuesto que la tasa de interés y la tasa subjetiva de descuento intertemporal son iguales.

Hasta este punto el análisis se ha centrado en tratar de averiguar cuál de los modelos propuestos para explicar el proceso bivariado consumo-ingreso se adecua

más a la evidencia empírica Argentina: la hipótesis del ingreso permanente, la hipótesis ALT I donde tanto el valor corriente como valores pasados del ingreso afectan el consumo, o la hipótesis ALT II que anida la solución al proceso de optimización intertemporal que surge de la hipótesis del ingreso permanente con la trayectoria del consumo de aquellos individuos que tienen que tomar sus decisiones sujetas a restricciones de liquidez. Todas estas hipótesis se consideraron en el caso especial en que son iguales la tasa de interés y la tasa subjetiva de descuento intertemporal (Cuadro 3) y también cuando estas tasas son distintas (Cuadro 4).

Cualquiera de los modelos verificados impone restricciones cruzadas en las ecuaciones (esto es, un parámetro que se estima en una ecuación forma parte de coeficientes que se estiman en la otra ecuación). Entonces, es posible construir un test para el conjunto de esas restricciones, para ello es necesario estimar una versión no restringida del proceso bivariado consumo-ingreso, tal como:

$$C_t = d_0 + \sum_{i=1}^5 d_i Y_{t-i} + d_6 t + d_7 C_{t-1} + u_{C,t}$$

(51)

$$Y_t = e_0 + \sum_{i=1}^5 e_i Y_{t-i} + e_6 t + e_7 C_{t-1} + u_{Y,t}$$

donde los coeficientes d_i , e_i , $i = 0, \dots, 7$, se estiman libremente; y luego se comparan los modelos restringidos con esta versión no restringida.

El Cuadro 6 presenta los cocientes de verosimilitud que surgen de verificar los distintos modelos. Un SI in-

dica que el modelo no restringido se compara con los resultados FIML del Cuadro 3, y un NO con los del Cuadro 4.

Cuadro 6.- Test de las restricciones cruzadas en las ecuaciones del proceso bivariado consumo-ingreso.

Modelo	$p(1+r)=1$	grados de libertad	h	h*
PIH	SI	9	16,682 (0,05)	10,327 (0,32)
ALT I	SI	9	14,126 (0,12)	8,745 (0,46)
ALT II	SI	9	14,902 (0,09)	9,225 (0,42)
PIH	NO	7	13,786 (0,06)	8,534 (0,29)
ALT I	NO	7	12,858 (0,08)	7,960 (0,34)
ALT II	NO	7	8,450 (0,29)	5,231 (0,63)

Los estadísticos cociente de verosimilitud se calculan comparando el logaritmo de las funciones de verosimilitud informado en los Cuadros 3 y 4 con el logaritmo de la función de verosimilitud de la versión no restringida del proceso consumo-ingreso que fue de -350,705.

Entre paréntesis se informa el nivel marginal de confianza.

El nivel marginal de confianza de los cocientes de verosimilitud ajustados fluctúan entre 0,29 y 0,63; esto es, la evidencia en favor de cada uno de los modelos propuestos es estadísticamente significativo al nivel convencional del 5%. El nivel de confianza de los estadísticos cociente de verosimilitud indica que la estimación del proceso bivariado consumo-ingreso no se deteriora demasiado cuando se imponen las restricciones implicadas por cada modelo. Por supuesto, el mayor nivel marginal de confianza corresponde al modelo identificado como ALT II cuando se lo estima suponiendo que son distintas la tasa real de interés y la tasa subjetiva de descuento intertemporal.

V. CONCLUSIONES

La principal idea subyacente en la hipótesis que el consumo se comporta de acuerdo con la teoría del ingreso permanente (que se forma en base a las expectativas sobre los ingresos futuros) es que los consumidores eligen la trayectoria intertemporal de su consumo de acuerdo con la solución de un proceso de optimización intertemporal. Las implicancias estocásticas son que una vez que el consumo del período (C_t) es observado, el valor esperado del consumo en el período siguiente ($E_t C_{t+1}$) está determinado y será distinto del observado (C_{t+1}) solamente en la medida de que haya cambios en la riqueza a obtener durante el ciclo de vida. Es irrelevante predecir los ingresos futuros y ver como afectan el consumo esperado en $t+1$ porque cualquier información disponible hoy acerca de los ingresos futuros ya ha sido tenida en cuenta cuando se decidió el consumo del período t .

Esto implica que cualquier política que afecta el ingreso disponible en $t+1$ afectará el patrón de consumo solamente si no es anticipada y por lo tanto indica cambios en el valor actual de la riqueza a obtener durante el ciclo de vida. Además, estudiar la respuesta del con-

sumo al ingreso corriente puede llevar a error, lo que puede interpretarse como un cambio en el comportamiento del consumidor puede simplemente ser la consecuencia de un cambio en la estructura del proceso que identifica el comportamiento del ingreso.

Como el enfoque analítico de la sección III indica, la hipótesis del ingreso permanente no debería ser verificada con series de consumo a las cuales se les ha quitado la tendencia, y además no es necesario suponer que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuento intertemporal.

La idea subyacente en las dos hipótesis alternativas analizadas es que el consumo presenta una mayor sensibilidad a los valores corrientes y pasados del ingreso que la que deberían tener si ellos solamente indicasen cambios en el valor actual de la riqueza a obtener durante el ciclo de vida, y que la presencia de individuos que se hallan restringidos en sus decisiones por problemas de liquidez hace posible que aún políticas plenamente anticipadas tengan un impacto sobre el gasto en consumo. De ambas hipótesis alternativas se deduce que el valor del consumo rezagado un período no es suficiente para explicar el consumo corriente y que además las políticas de ingreso aunque sean anticipadas influyen sobre el consumo.

La evidencia empírica apoya la función consumo basada en la hipótesis del ingreso permanente formado con expectativas racionales cuando el punto de comparación es el proceso autorregresivo bivariado sin restricciones para el consumo e ingreso, pero también apoya las funciones basadas en las otras dos hipótesis alternativas.

El test que se realiza para verificar la hipótesis del ingreso permanente es un test de la hipótesis conjunta que al formar el valor esperado de la riqueza durante el ciclo de vida los consumidores tienen en cuenta

las propiedades del proceso temporal que identifica el comportamiento del ingreso. (que es aproximado por un proceso autorregresivo de orden 5), que el problema de optimización temporal implícitamente resuelto está basado en una función de utilidad cuadrática, separable en el tiempo y aditiva, y que no hay rezagos en el ajuste del consumo a cambios en las expectativas acerca de los ingresos futuros.

Aunque la función consumo basada en la hipótesis del ingreso permanente es apoyada por la evidencia empírica durante el período 1940-81 cuando esta hipótesis conjunta es verificada suponiendo que la tasa de interés es igual a la tasa subjetiva de descuento intertemporal, ella es rechazada cuando ambas tasas se suponen distintas.

Es la evidencia en favor del modelo que considera la existencia de consumidores que ven restringidas la toma de decisiones por problemas de liquidez la que justifica el uso de políticas de estabilización de la demanda agregada.

ANEXOFuente de datos:

La fuente original de los datos de población es el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. La información para el período 1935-1974 se tomó de las páginas 40 y 41 de la publicación editada por el Banco Central de la República Argentina, "Sistema de Cuentas del Producto e Ingreso de la Argentina, Volúmen III", 1976.

La fuente para las series de consumo e ingreso son:

- a) "Producto e Ingreso de la República Argentina en el período 1935-1954", Secretaría de Asuntos Económicos, 1955; que con actualizaciones cubre hasta el año 1962. Estas series se reproducen en el mismo volúmen del que se obtuvieron las series de población.
- b) "Sistema de Cuentas del Producto e Ingreso de la Argentina", Volumen II, editado por el B.C.R.A. 1975; con información para el período 1950-1973.
- c) "Oferta y Demanda Global, a precios corrientes", B.C.R.A., Series de trabajos metodológicos y sectoriales, N°20, junio de 1982; con información para el período 1970-1980.

Como ninguna de estas fuentes de datos abarca la totalidad del período de análisis, es imposible conseguir series homogéneas. La primer fuente tiene la información a precios de 1950, la segunda a precios de 1960, y la tercera en valores nominales, pero informa los índices de precios implícitos con base 1970 igual a 1. El cuadro A1 muestra la correlación entre las distintas series durante los períodos en que tenían información en común.

ANEXOCuadro A1.- Correlaciones entre las distintas series

Período.	Consumo Privado		Producto Bruto Interno	
	Niveles	Cambio porcentual anual	Niveles	Cambio porcentual anual
1950-62	0,932	0,743	0,923	0,921
1970-73	0,997	0,946	0,990	0,799

Para solucionar el problema de falta de homogeneidad en la información disponible se utilizó como fuente principal la información correspondiente al período 1950-1973. Promedios para los trienios 1950-52 y 1971-73 se utilizaron para calcular los datos de las otras fuentes a precios de 1960.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ando, Albert, y Modigliani, Franco. "The Life Cycle Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Test", American Economic Review 53, Marzo, 1963.
- Banco Central de la República Argentina. "Sistema de Cuentas del Producto e Ingreso de la Argentina", Vol. II, 1975.
- Banco Central de la República Argentina. "Series Históricas de Cuentas Nacionales de la Argentina", Vol. III, 1976.
- Banco Central de la República Argentina. "Oferta y Demanda Global, a precios corrientes", Serie de trabajos metodológicos y sectoriales, n°. 20, junio, 1982.
- Blanchard, Olivier, y Melino, Angelo. "Cyclical Behavior of Prices and Quantities in the Automobile Market", Mimeo, Noviembre, 1983.
- Flavin, Marjorie. "The Adjustment of Consumption to Changing Expectations about Future Income", Journal of Political Economy, Vol. 89, n° 5, 1981.
- Friedman, Milton. "A theory of the Consumption Function", Princeton University Press, 1957.
- Hall, Robert. "Stochastic Implications of the Life Cycle-Permanent Income Hypothesis: Theory and Evidence", Journal of Political Economy, Vol. 86, n°. 6, 1978.
- Hansen, Lars, y Singleton, Kenneth. "Generalized Instrumental Variables Estimation of Nonlinear Rational Expectations Models", Econometrica, Septiembre, 1982.
- Hansen, Lars, y Singleton, Kenneth. "Stochastic Consumption, Risk Aversion and the Temporal Behavior of Stock Returns", Journal of Political Economy, 1983.
- Hausman, Jerry. "Specification and Estimation of Simultaneous Equation Models", Mimeo, M.I.T., Diciembre 1981.
- Hayashi, Fumio. "The Permanent Income Hypothesis: Estimation and Testing by Instrumental Variables", Journal of Political Economy, Vol. 90, n° 5, 1982.
- Kumetsu, Simon. "Uses of National Income in Peace and War", National Bureau of Economic Research, Occasional Paper 6, New York, Marzo, 1942.
- Mankiw, Gregory. "The Permanent Income Hypothesis and the Real Interest Rate", Economic Letters 7, 1981.
- Mankiw, Gregory. "Consumer Durables and The Real Interest Rate", National Bureau of Economic Research, Working Paper n°. 1148, 1983.
- Modigliani, Franco. "Fluctuations in the Saving - Income Ratio: A Problem in Economic Forecasting" Studies in Income and Wealth, Vol XI, National Bureau of Economic Research, London, 1949.
- Modigliani, Franco y Brumberg, Richard. "Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Selection Data", Post Keynesian Economics, editado por Kenneth Kurihara. Rutgers University Press. 1954.
- Modigliani, Franco, y Brumberg, Richard. "Utility analysis and Aggregate Consumption Functions: An Attempt at Integration", publicado por primera vez en The Collected Papers of Franco Modigliani, M.I.T. Press, 1979.
- Nelson, C. y Schwert. "Tests Predictive Relationship between Time Series Variables: A Monte Carlo Investigation", Journal of the American Statistical Association, Vol. 77, March, 1982.
- Sargent, Thomas. "Rational Expectations, Econometric Exogeneity, and Consumption", Journal of Political Economy, Vol. 86, n° 4, 1978.
- Smithies, Arthur. "Forecasting Postwar Demand: I" Econometrica, Vol. 13, n°. 1, 1945.