

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL  
LITORAL**



**INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS  
ICHE**

**“CÁLCULO DE LA ELASTICIDAD DEL CONSUMO – AHORRO  
RESPECTO AL INGRESO DISPONIBLE Y LA TASA DE  
INTERÉS PARA EL CASO ECUATORIANO: AÑO 1970-2001”.**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE ECONOMISTAS EN GESTIÓN EMPRESARIAL  
ESPECIALIZACIÓN FINANZAS.**

**AUTORES:**

**ALBA TIERRA TIERRA – NATALIA VISTIN SANTAMARÍA**

**DIRECTOR:**

**Msc. MANUEL GONZÁLEZ ASTUDILLO**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2003**

## **AGRADECIMIENTO:**

Agradezco a mis padres y hermanos, por todo el apoyo y comprensión brindada.

Agradezco a Dios por ser mi guía espiritual en los momentos más difíciles.

Y, en especial al Ec. Manuel González por su valioso aporte en esta tesis.

Natalia Vistín Santamaría.

## **AGRADECIMIENTO:**

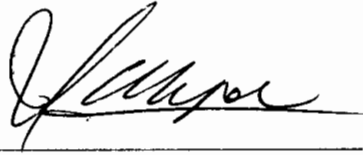
Agradezco a Dios por todas las cosas que me ha ofrecido y por ser el soporte en mis buenos y malos momentos.

Agradezco a mi familia, por todo el amor y el ejemplo de lucha y constancia que me han brindado a lo largo de mi vida.

Y, al Ec. Manuel González por su apoyo incondicional a esta tesis.

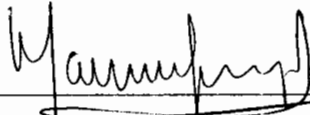
Alba Tierra Tierra.

**TRIBUNAL DE GRADO**



---

Ing Néstor Alejandro  
Presidente del Tribunal



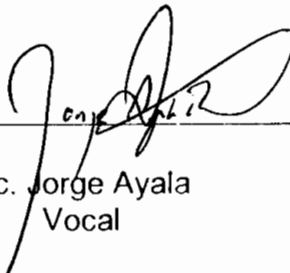
---

Ec. Manuel González Astudillo  
Director de Tesis



---

Ec. Federico Bocca  
Vocal



---

Ec. Jorge Ayala  
Vocal

## **DECLARACIÓN EXPRESA:**

LA RESPONSABILIDAD Y CONTENIDO DE ESTA TESIS DE GRADO CORRESPONDE EXCLUSIVAMENTE A LAS AUTORAS; Y EL PATRIMONIO INTELECTUAL DEL MISMO A LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL. (ESPOL ).

---

ALBA TIERRA TIERRA

---

NATALIA VISTIN SANTAMARIA

---

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

### 1. MARCO TEÓRICO.

<b>1.1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN AL AHORRO.</b>	<b>4</b>
1.1.1.	Definiciones Del Ahorro.	4
1.1.2.	Importancia Del Ahorro.	5
1.1.3.	¿Qué Determina Las Tasas De Ahorro Privado?	9
1.1.4.	¿Qué Políticas Afectan El Ahorro Privado Y Por Qué?.	9
1.1.5.	Las Decisiones De Ahorro Familiar.	12
<b>1.2.</b>	<b>TEORÍAS DEL CONSUMO (AHORRO).</b>	<b>14</b>
1.2.1.	Teoría Keynesiana Del Consumo.	14
1.2.2.	Modelo De Irving Fisher Para El Consumo Intertemporal	17
1.2.2.1	Optimización.	21
1.2.3	Teoría Del Ingreso Permanente De Milton Friedman.	24
1.2.3.1	Implicaciones.	25
1.2.4	Teoría Del Consumo De Hall (Paseo Aleatorio).	28
1.2.5	Teoría Del Ciclo De Vida De Franco Modigliani Para El Consumo Y El Ahorro.	31
1.2.5.1	Ciclo De Vida Con Restricción De Liquidez.	34
1.2.5.2	El Ciclo De Vida Con Ingresos Laborales Fijos.	36
<b>1.3</b>	<b>RELACIÓN CONSUMO - RENTA : UN ANÁLISIS TEÓRICO.</b>	<b>37</b>
1.3.1	El Ahorro Por Precaución.	37

1.3.2	Sensibilidad Del Consumo Frente Al Ingreso: El Papel De Las Restricciones De Liquidez.	38
<b>1.4</b>	<b>DEFINICIONES ECONOMÉTRICAS BÁSICAS.</b>	<b>39</b>
1.4.1	Raíces Unitarias.	39
1.4.2	Estacionariedad En Tendencia Y En Diferencia.	43
1.4.3	Regresiones Espurias.	45
1.4.4	Cointegración.	46
1.4.4.1	Prueba De Engle Granger Ó Prueba De Engle Granger Aumentada.	48
1.4.4.2	Test No Paramétrico Phillips-Perron.	48
<b>1.5</b>	<b>POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DEL ANÁLISIS DE LA COINTEGRACIÓN.</b>	<b>51</b>
<b>2.</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS DATOS.</b>	
<b>2.1</b>	<b>JUSTIFICACIÓN Y OBTENCIÓN DE LOS DATOS.</b>	<b>54</b>
<b>2.2</b>	<b>ESTUDIO DE LAS VARIABLES.</b>	<b>55</b>
2.2.1	Análisis Descriptivo De Las Variables.	56
2.2.2	Volatilidad De Las Variables.	71
<b>2.3</b>	<b>PRUEBAS DE ESTACIONARIEDAD DE LAS VARIABLES.</b>	<b>72</b>
<b>3.</b>	<b>ESTIMACIÓN EMPÍRICA DE LA ELASTICIDAD DEL CONSUMO-AHORRO RESPECTO AL YND Y LA TASA DE INTERÉS.</b>	
<b>3.1.</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DEL MODELO.</b>	<b>74</b>
<b>3.2.</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LA REGRESIÓN DEL MODELO.</b>	<b>75</b>
	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>81</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>86</b>
	<b>ANEXOS.</b>	<b>90</b>

---

## INTRODUCCIÓN

Es conocido que a nivel macroeconómico, la insuficiencia de ahorro (consumo) disminuye las posibilidades de financiamiento de la inversión, lo cual a su vez genera un freno al crecimiento económico de largo plazo y una fuente de problemas coyunturales; sobre todo en el caso de países en desarrollo como en el nuestro que carecen de sostenibilidad económica. Esta es la razón principal por la que el estudio del ahorro ha adquirido una mayor notoriedad en los últimos años.

Adicionalmente, una preocupación dentro del campo del estudio del ahorro es referente al impacto de las tasas de interés en las decisiones entre consumo y ahorro: ¿Aumenta el ahorro cuando suben las tasas de interés porque cada dólar que se ahorra generará una mayor rentabilidad? ¿O disminuye porque se hace menos necesario ahorrar para tener un determinado nivel de renta en el futuro?. En efecto, se han llevado a cabo varios estudios con respecto a esta temática. Gourinchas y Parker (1999) indicaron que el ahorro podría tener una respuesta positiva a la tasa de interés en un mundo sin incertidumbre ni restricciones. Loayza, Schmidt-Hebbel y Servén (2000), en su estudio internacional para la tasa de ahorro privado, basado en estimaciones de paneles dinámicos para 69 países y 30 años; identifican a la tasa de interés real como un determinante significativo del ahorro privado a nivel mundial, presentando además una relación negativa con el ahorro<sup>1</sup>. Ambos trabajos constituyen una muestra de que los resultados de las estimaciones de la sensibilidad del consumo y ahorro a los cambios en las tasas de interés varían

---

<sup>1</sup> Otros investigadores han obtenido resultados que indican que la subida de los tipos de interés conducen a efectos en el ahorro que pueden ser pequeños y, en muchos casos, difíciles de encontrar.



ampliamente de un trabajo a otro con lo que los enigmas empíricos y preguntas relevantes dentro del análisis del consumo y ahorro no han sido resueltos. Por consiguiente, este análisis ha sido catalogado como un tema controversial durante las últimas décadas.

Para el caso ecuatoriano, a diferencia de otros países, existen poquísimos estudios empíricos sobre el ahorro (lo que probablemente no ha permitido tomar medidas correctas de política económica que persigan incrementar el ahorro interno del país). Entre los que se pueden mencionar se encuentra el de Ayala (1995), quien calculó la relación entre el consumo (ahorro) y las tasas de interés, utilizando datos anuales para el período 1970-1991; en donde obtuvo resultados que reflejaron una respuesta positiva pero muy lenta de los ahorros frente a los cambios en la tasa de interés, concluyendo que el efecto sustitución y el efecto riqueza generados por un cambio en la tasa de interés se cancelan entre sí y el efecto neto sobre los ahorros es casi nulo. Amelia Pinto (1996) en su trabajo "Los Determinantes del Ahorro en el Caso Ecuatoriano" presentó un análisis del ahorro nacional bruto y por sector institucional. Para el ahorro de los hogares empleó dos modelos basados en funciones agregadas de consumo o ahorro, en donde la variable dependiente es la tasa de ahorro y las variables independientes dependen del marco teórico seleccionado y de la evidencia empírica revisada. En la primera regresión mostró que la tasa de interés real tendría una influencia positiva y significativa sobre el ahorro. La segunda regresión determinó que el ingreso disponible per cápita a precios constantes tendría un efecto positivo y significativo confirmando el papel central del ingreso en el ahorro de los hogares.

En este trabajo se plantea un análisis diferente al de Ayala (1995). A pesar de que también se trata de una ecuación basada en la regresión de consumo de Boskin (1979), la especificación final es distinta dada las nuevas técnicas econométricas que permitieron una mejor especificación

del modelo. Además se incluye un periodo de tiempo mayor de estudio, se analiza con profundidad la sensibilidad del consumo frente al ingreso; y, se incluye un análisis de cointegración de las variables a fin de determinar la existencia de una relación en el largo plazo de las variables a estudio<sup>2</sup>.

El artículo se organiza del siguiente modo: El primer capítulo ofrece una explicación global de lo que es el ahorro; sus definiciones, sus determinantes, las políticas que afectan al mismo, y el papel que desempeña en las decisiones económicas de las familias. Adicionalmente se realiza una revisión de las principales teorías relacionadas al consumo y de las definiciones econométricas básicas necesarias para llevar a cabo el análisis de cointegración de las variables que se estudian.

En la segunda sección, se realiza el análisis de las series que formarán parte de la regresión que explica el consumo. Primero se efectúa un análisis descriptivo para estudiar el comportamiento de cada una de las series en el período de estudio. Luego se efectúa un análisis econométrico aplicando el test de Phillips-Perron para demostrar si las variables cumplen con la condición de ser integradas de orden 1, para el posterior análisis de cointegración.

En el capítulo tres, se muestran las regresiones llevadas a cabo para determinar las elasticidades de las variables a estudio. Luego se realiza el análisis de cointegración de las variables de acuerdo a la metodología de Engle y Granger (1987) y seguido a ello se aplica el modelo de corrección de errores para medir la influencia a corto plazo del ingreso nacional disponible sobre el ahorro. Finalmente en la última sección se presentan las conclusiones generales del trabajo.

---

<sup>2</sup> En la última década, una creciente literatura de cointegración se ha enfocado en la estimación de relaciones de largo plazo entre variables integradas de orden 1 (Johansen 1995, y Phillips y Hansen 1990).

---

# CAPÍTULO 1

## “MARCO TEORICO”

### 1.1 INTRODUCCION AL AHORRO.

#### 1.1.1 DEFINICIONES DEL AHORRO

Este es un término que, a pesar de ser tan familiar, ofrece dificultades de definición. Se ha dicho del ahorro que:

- ◆ Es el acto de no utilizar las rentas para consumo. El ahorro es un acto financiero cuando se coloca dinero en un banco, pero su significado real es ceder el derecho sobre los recursos.
- ◆ El ahorro es una variable de flujo en cada periodo de tiempo, la cual trata del ingreso que no es consumido. Dicho ahorro puede tener diversos destinos inmediatos: compra de bonos, divisas, títulos de deuda, propiedades inmobiliarias, stock de bienes para posterior reventa o simplemente dinero en efectivo. En una palabra, el destino final puede ser diversos activos que su propietario compre en función de específicos determinantes.
- ◆ El ahorro es un elemento indispensable para la inversión. Ahorrar significa no utilizar el ingreso sólo para consumo, dejando de esta forma recursos libres para ser utilizados como riqueza de capital.

Lo que sí está claro es que la operación de ahorrar representa un empleo útil del dinero, valores o crédito<sup>1</sup>. En consecuencia, hay una gran distancia entre el ahorro y atesoramiento. El ahorro está orientado hacia la inversión, sea que la haga directamente el ahorrador, sea que su dinero sirva para satisfacer las necesidades de financiación de otra persona. El atesoramiento, en cambio, es una operación estéril, por que significa

---

<sup>1</sup> Bajo condiciones de no imperfección en los mercados financieros.

guardar el dinero sin beneficio para nadie. Es hacer del dinero un tesoro, con todas las connotaciones de ocultamiento e inutilidad que este concepto supone. El atesoramiento significa, por tanto, una sustracción de valores al contorno económico y monetario, lo que es contrario a la finalidad del ahorro.

### **1.1.2 IMPORTANCIA DEL AHORRO.**

El ahorro (exceso de los ingresos sobre los gastos corrientes) es una variable clave en el enlace entre el pasado, el presente y el futuro. Las decisiones pasadas de ahorro determinan el nivel del stock de capital y, por tanto, el volumen de producción y el nivel de vida actuales. Y ello, junto con las decisiones presentes y futuras de ahorro, determinarán el proceso de acumulación de capital y el nivel de producción futuro: en definitiva, qué personas, familias o países serán ricos y cuáles no. El ahorro tiene por objeto anticiparse al futuro y, de alguna manera, modelarlo. ¿Por qué es importante el nivel de ahorro de un país? He aquí varias razones:

- 1) El ahorro ocupa un papel relevante en las decisiones económicas de las familias, como medio para aumentar sus ingresos futuros, defenderse de contingencias inesperadas, preparar compras de cuantía elevada (bienes duraderos, vivienda o consumo ordinario) o para devolver los créditos recibidos con tal fin, para garantizar un nivel de consumo satisfactorio a lo largo de toda la vida (especialmente en la vejez), y para dejar a las futuras generaciones los medios que les permitirán conseguir un nivel de vida más elevado.
- 2) Las decisiones de ahorro son relevantes también a nivel macroeconómico. En efecto, a partir de la contabilidad nacional se llega a la siguiente igualdad:

$$\text{INVERSIÓN} = \text{AHORRO DE LAS FAMILIAS} + \text{AHORRO DE LAS EMPRESAS} + \text{ENTRADA NETA DE CAPITALES EXTERIORES} + \text{AHORRO}$$

que muestra que el ahorro nacional y la entrada de capitales (el recurso al ahorro exterior) permiten financiar la inversión, que es la que en definitiva, lleva al crecimiento del producto, la mejora en la productividad y la competitividad, la introducción de innovaciones tecnológicas, etc.

- 3) También el aumento del déficit público ha puesto de manifiesto la importancia de un volumen suficiente de ahorro con qué financiar la inversión a pesar del creciente déficit estatal. Claro que, en una economía abierta, la insuficiencia del ahorro nacional, público y privado, puede cubrirse mediante la entrada de capitales exteriores (inversiones y créditos). Sin embargo, el endeudamiento exterior, o el recurso a la inversión extranjera, no es gratuito. Y, además, incluso en una economía abierta la inversión se financia, en gran medida, mediante el ahorro nacional <sup>2</sup>.
- 4) En años recientes se ha observado una importante caída en la tasa de ahorro de los países occidentales (es decir, en la proporción entre ahorro y producto nacional o interior). Esto ha renovado el interés por los determinantes del ahorro, ante el temor a una posible escasez mundial de capital, teniendo en cuenta la elevada demanda esperada del mismo en los países de Europa, así como en los países en vías de desarrollo.
- 5) Por otro lado, las teorías modernas del crecimiento vuelven a conceder una importancia creciente al ahorro. En efecto, en la teoría neoclásica la tasa de ahorro determinaba el nivel del stock de capital

---

<sup>2</sup> Otros estudios confirman esta tesis: Santillán (1991), Bayoumi y Rose (1993). Ahora bien, no faltan trabajos en que la correlación hallada entre ahorro e inversión nacionales es menor: Feldstein y Bacchetta (1991), Corbo(1991), etc.

y, por tanto, el nivel de producción (y, a través de la productividad marginal del trabajo, el nivel de salarios), pero no influía en la tasa de crecimiento del producto. En todo caso, un aumento de la tasa de ahorro llevaba a una mayor acumulación de capital, lo que elevaba el nivel de producción y, por tanto, la tasa de crecimiento del mismo, pero sólo transitoria y lentamente (y lo contrario ocurría si la tasa de ahorro se reducía). Como regla general la tasa de ahorro se consideraba independiente de la tasa de crecimiento, salvo en ese proceso transitorio de ajuste.

También los estudios empíricos concedían un papel reducido a la acumulación de capital, frente al progreso tecnológico exógeno (Solow 1957). Pero las modernas teorías del crecimiento endógeno<sup>3</sup> lo han recuperado a través de mecanismos de aprendizaje y demostración, economías de escala, ampliación del concepto de capital para incluir el capital humano y la tecnología, entre otros.

### 1.1.3 ¿QUÉ DETERMINA LAS TASAS DE AHORRO PRIVADO?

◆ **Ingreso** -- La influencia del ingreso es típicamente más grande en los países en desarrollo que en los países desarrollados, desapareciendo en los niveles de ingreso medio y alto. En los países en desarrollo se estima que un aumento al doble del ingreso per cápita, *ceteris paribus*, aumenta la tasa de ahorro privado en 10 puntos porcentuales del ingreso disponible en el largo plazo.

La desigualdad del ingreso es un determinante potencialmente importante del ahorro. Ella ha jugado un rol prominente en los modelos post-Keynesianos de crecimiento y ahorro, los que se centran en la distribución *funcional* del ingreso (esto es, la distribución del ingreso

---

<sup>3</sup> Barro (1990), Barro y Sala-i-Martin (1990), Lucas (1988), Romer (1986, 1990), como representativos de una literatura ya muy extensa.

entre diferentes clases de consumidores, tales como trabajadores y capitalistas). Sin embargo, la mayor parte de los trabajos teóricos recientes y el grueso de los estudios empíricos relacionados se centra en la distribución *personal* del ingreso (esto es, la distribución basada solamente en algún criterio de ingresos). Considerando varios vínculos entre la desigualdad de ingresos y el ahorro, el efecto esperado de la concentración de ingresos es positiva sobre el ahorro de los hogares pero negativa sobre el ahorro público y sobre el ahorro de las empresas, resultando en un efecto ambiguo sobre el ahorro agregado.

◆ **Crecimiento** -- La teoría del ingreso permanente, en sus versiones simples, predice que un mayor crecimiento económico (un mayor ingreso futuro) reduce el ahorro corriente. Sin embargo, en el modelo del ciclo de vida el efecto del crecimiento sobre el ahorro es ambiguo, dependiendo de quienes se benefician más con el crecimiento del ingreso, cuán empinados son los perfiles de ingresos y el alcance de las restricciones de endeudamiento. La existencia de causalidad inversa del ahorro al crecimiento también es posible, tomando lugar a través de la acumulación de capital.

◆ **Demografía** -- La evidencia microeconómica y macroeconómica, tanto en el ámbito internacional como a nivel de países específicos, confirma que un aumento en las tasas de dependencia de jóvenes y viejos tiende a disminuir las tasas de ahorro privado. Una implicación de estos resultados es que los países en desarrollo con poblaciones jóvenes que buscan acelerar su transición demográfica --como China-- y acelerar la disminución de la tasa de dependencia de los jóvenes, podrían moverse hacia aumentos transitorios en sus tasas de ahorro. Este aumento del ahorro tendría lugar hasta que el país alcance la siguiente etapa en su madurez demográfica, en la cual la dependencia de la población anciana es alta y las tasas de ahorro otra vez decrece.

Otra fuerza demográfica que típicamente tiene efectos sobre las tasas de ahorro es el grado de urbanización. Su efecto sobre el ahorro es negativo empíricamente, un resultado que es explicable dentro del contexto del ahorro por motivo precaución.

◆ ***Incertidumbre*** -- La teoría predice que un mayor nivel de incertidumbre aumenta el ahorro, dado que los consumidores adversos al riesgo dejan de consumir parte de sus recursos como una precaución contra posibles cambios adversos en el ingreso y en otros factores. La incertidumbre contribuye a explicar por qué el consumo sigue al ingreso tan cercanamente en el caso de los consumidores jóvenes que esperan crecimientos futuros del ingreso, positivos pero inciertos: su aversión al riesgo está en guerra con su impaciencia. Esto también explica por qué los retirados ahorran una cantidad positiva o desahorran poco dado que enfrentan una mayor incertidumbre relacionada con la duración de su vida y con los costos de salud.

Tanto en la literatura empírica sobre ahorro como en la literatura sobre crecimiento, la variable aproximada más popularmente usada para medir la incertidumbre (macroeconómica) es la inflación con un efecto positivo y significativo sobre las tasas de ahorro. Otra variable relacionada con la incertidumbre es la tasa de urbanización, con un impacto esperado negativo sobre el ahorro. Los ingresos rurales son más inciertos que los urbanos y, en ausencia de mercados financieros donde los riesgos puedan ser diversificados, los residentes rurales debiesen ahorrar una fracción mayor de su ingreso.

#### 1.1.4 ¿QUÉ POLÍTICAS AFECTAN EL AHORRO PRIVADO Y POR QUÉ?

◆ ***Política fiscal*** – Según la Equivalencia Ricardiana (siempre que un número de condiciones restrictivas se cumplan), un aumento



permanente en el ahorro del gobierno es completamente compensado por una reducción equivalente en el ahorro privado, dejando el ahorro nacional constante.

Sin embargo, la mayor parte de la evidencia empírica internacional rechaza la equivalencia Ricardiana completa, encontrado sólo compensaciones parciales. La ausencia de equivalencia Ricardiana completa indica que el ahorro del sector público es una de las herramientas disponibles más directas y efectivas para que los hacedores de política alcancen sus objetivos respecto del ahorro nacional.

Respecto de la composición del ahorro público, la evidencia internacional muestra que las disminuciones en los gastos son una manera más efectiva de aumentar el ahorro nacional que los aumentos en los impuestos (Corbo y Schmidt-Hebbel 1991, Edwards 1996, López, Schmidt-Hebbel y Servén 2000).

- ◆ **Tasas de interés** -- La evidencia empírica sobre la elasticidad del ahorro a las tasas de interés refleja esta ambigüedad teórica: unos estudios reportan un efecto positivo y otro un efecto negativo; además, muchas de las estimaciones empíricas son generalmente pequeñas y no significativamente diferentes de cero.
  
- ◆ **Reforma del sistema de pensiones** -- Algunos países, especialmente en América Latina y Europa, están reemplazando sistemas pensionales de reparto --*pay-as-you-go* (PAYG)-- con esquemas de capitalización individual --*fully-funded* (FF)--, una reforma que ha sido defendida por su impacto favorable sobre el ahorro. En el largo plazo, la reforma de pensiones puede tener efectos adicionales sobre el ahorro a través de requisitos de ahorro forzoso. Estos requerimientos pueden aumentar el ahorro de los

asalariados de bajos ingresos y restringidos al endeudamiento bastante más de lo que ellos desearían. Aunque el impacto sobre el ahorro es positivo, el efecto sobre el bienestar es cuestionable.

- ◆ **Liberalización financiera** -- La liberalización financiera considera un conjunto de medidas, incluyendo liberalización de las tasas de interés, eliminación de los límites al crédito, relajamiento de los requisitos de entrada a instituciones financieras extranjeras, desarrollo de mercados de capital y el fortalecimiento de la regulación prudencial y de la supervisión.

En cuanto a los límites al crédito doméstico, la teoría predice que un mayor acceso de los individuos al crédito (probablemente por una disminución de los tipos de interés) disminuirá el ahorro privado, debido a que éste los hace capaces de financiar mayores niveles de consumo dados sus niveles actuales de ingreso.

Por otra parte, la liberalización de los mercados financieros domésticos –particularmente si es hecha fortaleciendo el sector bancario doméstico– aumenta la eficiencia de la intermediación financiera y, por tanto, de la inversión, contribuyendo a mayores niveles de crecimiento.

- ◆ **Endeudamiento externo y ayuda externa** -- La relación entre el ahorro nacional y los flujos de recursos externos en general, y de la ayuda externa en particular, ha generado considerable atención. Muchos estudios empíricos han intentado establecer si el endeudamiento externo desplaza o fomenta el ahorro nacional; sin embargo, no existe consenso al respecto. Un importante problema al que se enfrenta esta literatura es la simultaneidad entre las dos variables.

Por otra parte, ciertos estudios empíricos sobre la relación entre el ahorro y la ayuda externa concluye que la ayuda desplaza al ahorro nacional. Sin embargo, estos resultados también deben ser tomados con cuidado, dado que la ayuda fluye principalmente a los países pobres y/o a economías que han sufrido desastres, uno de cuyos síntomas es precisamente el bajo ahorro, por lo que la asociación negativa entre ayuda y ahorro podría reflejar parcialmente causalidad inversa. De acuerdo a esto, estudios a países que experimentan una transición de bajas a altas tasas de ahorro revelan, en cambio, que en una serie de casos, flujos de ayuda externa estuvieron asociados con despegues del ahorro privado y nacional. La conclusión es que la ayuda externa no necesariamente desplaza al ahorro nacional.

### **1.1.5 LAS DECISIONES DE AHORRO FAMILIAR**

Parece estar fuera de toda discusión la importancia que tiene el ahorro para una economía y su desarrollo, y que un componente fundamental de ese ahorro es el ahorro de las familias. Sólo así se puede entender y explicar las numerosas páginas que en la literatura económica aparecen referidas a los motivos de ahorro y a las distintas teorías que tratan de explicar el ahorro de las familias. Sin embargo, en el análisis de las razones de ahorro de las personas surgen contradicciones y diferencias entre varios autores.

El propio Keynes, en su *Teoría General de la ocupación, el interés y el dinero* en 1936, menciona los motivos que impulsan a los individuos a abstenerse de gastar sus ingresos. Esta discusión ha adquirido un aire de actualidad y preocupación a la vista de la tendencia que presentan las economías de los países desarrollados en sus tasas de ahorro privado y, particularmente, de las familias.

Los motivos para ahorrar en las economías domésticas se pueden agrupar en tres grandes bloques, a partir de la clasificación establecida por Argandoña(1995), cada uno de los cuales da lugar a una teoría explicativa de la acumulación de riqueza vía ahorro:

- 1) Distribución de los recursos para el consumo a lo largo del tiempo, con especial consideración de las épocas de bajos ingresos (retiro sobre todo), e incluyendo la acumulación de fondos para otros fines. Esta motivación, da lugar, a la teoría del ciclo de vida.
- 2) Solidaridad con las generaciones futuras, manifestada en la transferencia de fondos a las mismas mediante donaciones intervivos, herencias, legados, regalos, etc. Conviene distinguir la existencia de herencias no deseadas o no planeadas, de las que se dejan de modo expreso.
- 3) Precaución o disposición de unos fondos para hacer frente a emergencias. Aunque no se ha constituido como una teoría propia como tal, pese a la modelización de Angus Deaton (1991-1992), su origen debe mucho a la discusión entre los dos anteriores modelos.

Los motivos pueden variar según los individuos (Keynes, 1936) siendo no sólo posible que en un mismo individuo se puedan dar varias motivaciones, sino que la importancia de dichas motivaciones pueda variar en el tiempo, teniendo una mayor importancia unas en un momento de la vida del sujeto, y otras en otro momento de la vida.

A lo largo de la siguiente sección (1.2) se desarrollan de modo breve las distintas teorías que han dado pie a estas motivaciones, así como su evolución a lo largo del tiempo, con especial atención a la situación actual. Obviamente, estas motivaciones no se excluyen: una persona puede estar ahorrando pensando en la jubilación, con el fin de comprarse un nuevo automóvil, y con la idea de dejar una importante herencia a sus hijos.

## 1.2 TEORÍAS DEL CONSUMO (AHORRO).

### 1.2.1 TEORÍA KEYNESIANA DEL CONSUMO.

La explicación más frecuente en los años cuarenta y cincuenta para explicar el ahorro familiar fue la keynesiana . Keynes (1936) suponía una relación directa y sencilla del consumo y, por lo tanto, del ahorro con la renta disponible, con una propensión marginal al consumo constante o decreciente con la renta, y con una propensión media al consumo menor a la marginal y también decreciente con la renta. Podemos expresarlo de esta forma:

$$C = a + b * Y_d \quad (1.1) ;$$

Siendo “C” el consumo, “a” el consumo autónomo, “b” la propensión marginal a consumir (donde  $0 < b < 1$ ) e “Y<sub>d</sub>” la renta disponible. En esta versión, el consumo (y el ahorro) no depende de otra variable que la de la renta disponible del período actual.

$$S = Y - C = -a + (1 - b) * Y_d \quad (1.2)$$

Es decir, los agentes no miran hacia el futuro, sino que toman sus decisiones de acuerdo con su situación (renta) presente. No obstante, conviene advertir que la decisión de ahorro no es una acción o decisión en el fondo, sino una ausencia de acción, dado que esta teoría define el ahorrar como el no consumir. Esta formulación keynesiana respecto a que el ahorro depende del nivel de la renta, creciendo a medida que ésta aumenta, es un reflejo de su "ley psicológica fundamental", según la cual los individuos aumentan su consumo cuando su renta crece, pero menos que proporcionalmente. Los fundamentos de esta teoría son los siguientes:

1. El determinante mas importante del consumo en un período de tiempo es el Ingreso Disponible, definido como el Ingreso total que perciben las personas menos los impuestos directos (Y-T). Muchas

veces se usa el hecho que los impuestos directos son impuestos a los ingresos de modo que se representa como una proporción del Ingreso, por ejemplo:  $T = \tau Y$ .

2. La propensión marginal a consumir (PMC), que representa cuanto aumenta el consumo si el ingreso disponible aumenta marginalmente en una unidad, es una fracción entre 0 y 1. Es decir, si el ingreso sube en 1 dólar, el consumo subirá en \$c donde  $c \in [0,1]$ .

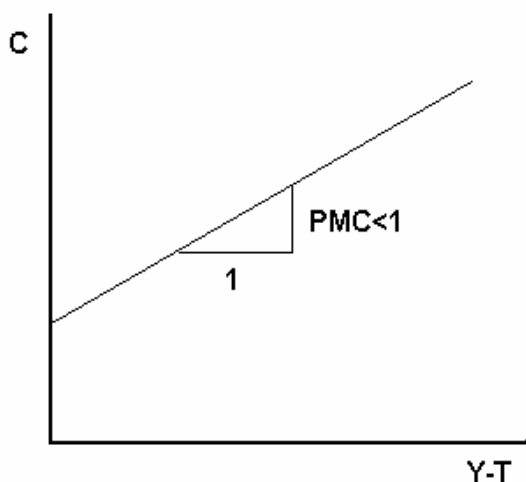
Formalmente esto quiere decir que:  $PMC = c = \frac{\partial C}{\partial (Y - T)}$  puesto que el ingreso no consumido corresponde al ahorro de los hogares, a la fracción  $1 - c$  se le llama también Propensión Marginal al Ahorro y se lo denota como  $s$ .

3. La Propensión Media a Consumir (cálculo de relación en porcentajes, del consumo contra el ingreso), definida como la fracción de Ingreso Disponible que se destina al consumo, cae a medida que el ingreso sube:  $\frac{C}{(Y - T)}$ .

4. El consumo autónomo representado por “ $a$ ” en la ecuación 1.1, es una cantidad que los hogares consumen independientemente de su nivel de ingreso (es como el consumo de subsistencia que cubre necesidades básicas, o un consumo mínimo que la gente incurrirá de todos modos independiente del ingreso).

Tal vez sea el caso del acostumbramiento con un nivel mínimo de consumo, el cual ciertamente dependerá de la experiencia pasada del consumo. Dividiendo la ecuación 1.1 por  $Y - T$  se obtiene:  $\frac{C}{(Y - T)} = b + \frac{a}{(Y - T)}$ .

y es claramente consistente con el primer principio, esta función consumo se encuentra graficada en la figura 1.1.



**Figura 1.1.** Función Consumo Keynesiano

Los primeros estudios empíricos fueron favorables a esta formulación, pero pronto empezaron a surgir problemas empíricos: se pronosticaron tasas de ahorro muy altas tras la segunda guerra mundial, que no se dieron, los errores de predicción eran cada vez mayores, la extrapolación de las hipótesis keynesianas hacia el pasado implicaba el absurdo de un nivel de ahorro negativo a finales del siglo XIX, etc.

Aportaciones empíricas como las de Kuznets (1948) y Denison (1955) mostraron la debilidad de la explicación keynesiana. Además había una razón teórica para el rechazo de este modelo: su falta de fundamentos microeconómicos sólidos, ya que supone que los agentes no forman expectativas, no son capaces de tener en cuenta el futuro en las decisiones presentes (debido fundamentalmente a restricciones de liquidez), son miopes, incapaces de pensar en el futuro, guiándose únicamente por la renta corriente en el momento actual para tomar una decisión de ahorro.

Así, se inicia el primer paso hacia la apertura de esta teoría con las formulaciones de Brady y Friedman (1947) y de Duesenberry (1949). Estos avances constituyen los primeros pasos tímidos en el proceso de contemplar las decisiones de los consumidores como un proceso optimizador a lo largo de la vida del sujeto, sin que el momento actual tenga que ser la unidad temporal elegida en este proceso optimizador, sino la vida del sujeto.

La función de consumo elaborada por Keynes fue el primer intento formal de desarrollar un modelo de consumo corriente sustentado en el ingreso familiar. Este solo hecho le confiere un carácter destacado a su contribución. Aunque el modelo de Keynes ha sido superado, esta función de consumo desempeñó un papel vital en el desarrollo de las ideas en esta área.

### **1.2.2 MODELO DE IRVING FISHER PARA EL CONSUMO INTERTEMPORAL.**

Irving Fisher (1953) desarrolló el modelo que los economistas usan para analizar cómo los consumidores hacen cambios intertemporales esto es, cambios que envuelven diferentes períodos de tiempo. El modelo de Fisher muestra el lado de las restricciones de los consumidores y cómo ellos escogen su consumo y ahorro. El modelo presenta los siguientes supuestos:

- ◆ El consumidor vive por dos períodos. El período 1 representa el consumidor en la edad joven y el período 2 representa los consumidores en edad adulta.
- ◆ El consumidor gana una renta  $Y_1$  y consume  $c_1$  en el período 1, y gana una renta  $Y_2$  y consume  $c_2$  en el período 2. ( Todas las variables son reales ).



- ◆ El consumidor tiene la opción de pedir prestado y ahorrar, por lo que el consumo en un período puede ser mayor o menor que la renta en ese período.
- ◆ La renta de los consumidores en los dos períodos restringe el consumo en los dos períodos.

En el primer período el ahorro (S) es:

$$S = Y_1 - c_1 \quad (1.3) .$$

En el segundo período el consumo es igual al ahorro acumulado, incluyendo la tasa de interés ganada sobre el ahorro, mas la renta del segundo período:

$$c_2 = (1+r) S + Y_2 \quad (1.4),$$

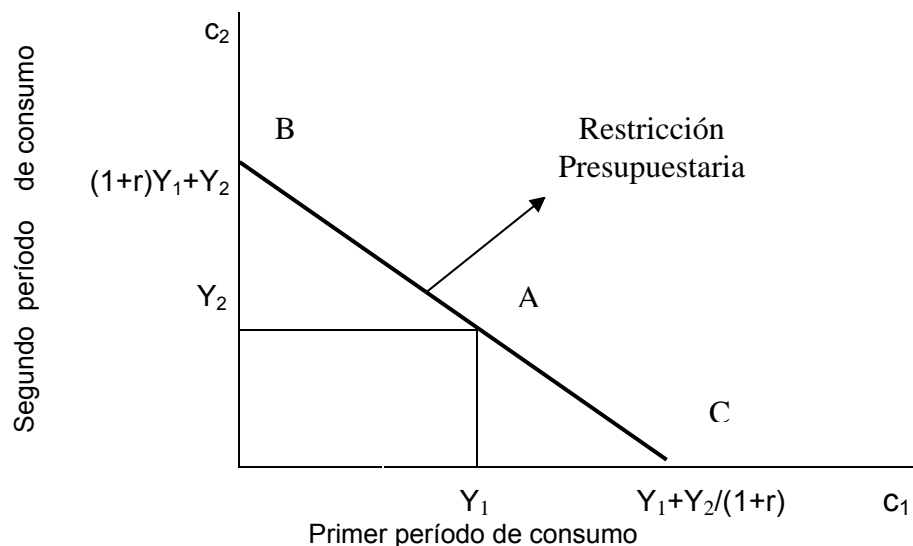
donde  $r$  es la tasa de interés real. Debido a que no hay un tercer período el consumidor no ahorra en el segundo período.

Obsérvese que estas dos ecuaciones se siguen aplicando si el consumidor pide un préstamo en lugar de ahorrar en el primer período. La variable  $S$  representa tanto el ahorro como la cantidad prestada. Si el consumo del primer período es menor que el ingreso del primer período, el consumidor está ahorrando y  $S$  es mayor que 0. Si el consumo del primer período excede el ingreso del primer período el consumidor está pidiendo prestado, y  $S$  es menor que 0. Por simplicidad, se asume que la tasa de interés por pedir un préstamo es la misma que la tasa de interés para ahorrar.

Para derivar la restricción presupuestaria de los consumidores, se debe combinar las dos ecuaciones anteriores. Sustituyendo la ecuación 1.3 por  $S$  dentro de la ecuación 1.4 se obtiene:  $c_2 = (1+r) (Y_1 - c_1) + Y_2$ . Para una mejor interpretación, se pueden reorganizar los términos:

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} = Y_1 + \frac{Y_2}{1+r} \quad (1.5)$$

La restricción presupuestaria del consumidor es fácilmente interpretada. Si la tasa de interés es 0, la restricción presupuestaria muestra el consumo total en los dos períodos es igual al ingreso total en los dos períodos. En el caso usual en el cual la tasa de interés es mayor que 0, el consumo futuro y el ingreso futuro son descontados por el factor  $1+r$ . Este descuento incrementa el interés ganado sobre el ahorro. En esencia, ya que el consumidor gana intereses sobre la renta corriente que es ahorrada, la renta futura es menos valorada que la renta corriente. Similarmente, debido a que el consumo futuro es pagado por el ahorro incluyendo el ahorro que gana intereses, el consumo futuro tiene un menor costo que el consumo corriente. El factor  $1/(1+r)$  es el precio del consumo del segundo período medido en términos del consumo del primer período: este es la cantidad de consumo del primer período que el consumidor debe renunciar para obtener una unidad de consumo en el segundo período.

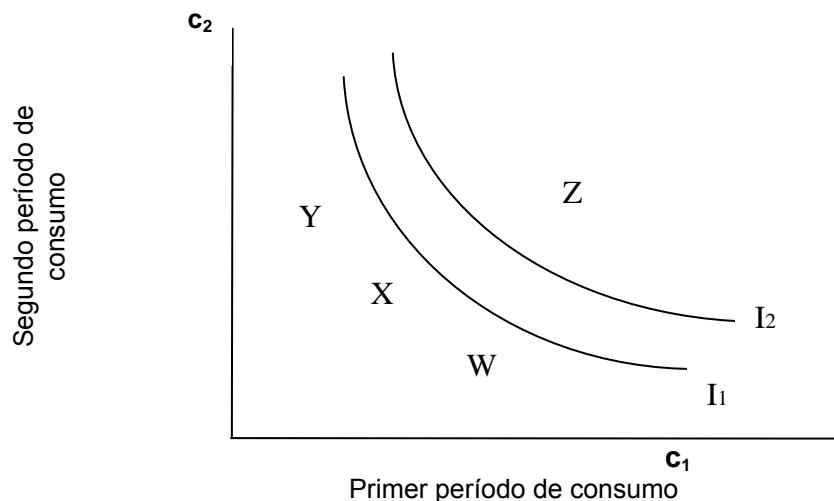


**Figura 1.2** Consumo Intertemporal

La figura 1.2 grafica la restricción presupuestaria del consumidor. Tres puntos son marcados sobre esta gráfica. En el punto A, el consumo del primer período es  $Y_1$  y el consumo del segundo período es  $Y_2$ , así no hay

ni ahorro ni endeudamiento (vía préstamo) entre los dos períodos. En el punto B, el consumidor no consume en el primer período y ahorra toda la renta, así el consumo del segundo período es  $(1 + r) Y_1 + Y_2$ . En el punto C el consumidor planea no consumir en el segundo período y endeudarse tanto como sea posible contra la renta del segundo período, así el consumo del primer período es  $Y_1 + Y_2 / (1 + r)$ . Por supuesto, éstas son solo tres de las muchas combinaciones de consumo de primer y segundo período que un individuo puede escoger: todos los puntos sobre la línea desde B hasta C son posibles.

Por otra parte, las preferencias del consumidor con respecto al consumo en los dos períodos pueden ser representados por curvas de indiferencia, la cual muestra las combinaciones del consumo del primer período y del segundo período que brinda el mismo grado de utilidad al individuo.



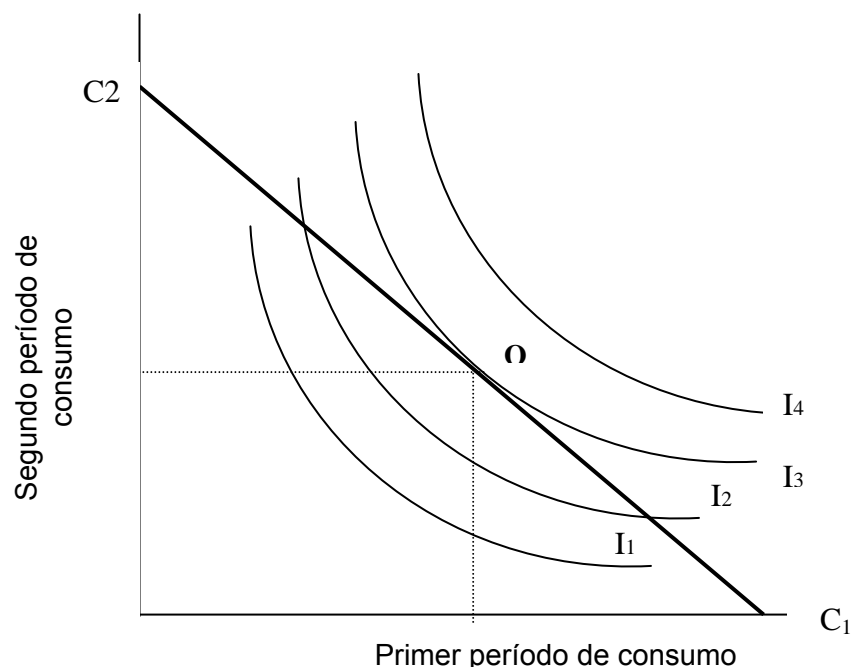
**Figura 1.3** Las Preferencias Del Consumidor

La figura 1.3 muestra dos posibles curvas de indiferencia. El individuo es indiferente entre combinaciones W, X y Y, por que todos ellos están sobre la misma curva. Si el consumo del primer período es reducido visto desde el punto W al punto X, el consumo del segundo período debe

incrementarse para conseguir igual nivel de satisfacción. Si el consumo del primer período es reducido otra vez, desde el punto X al punto Y la cantidad de consumo extra del segundo período que el individuo requiere para compensar es mayor.

La inclinación sobre algún punto en la curva de indiferencia muestra la cantidad de consumo del segundo período que el individuo requiere a fin de ser compensado por la reducción de una unidad en el consumo del primer período. Esta inclinación o pendiente es conocida como la tasa marginal de sustitución entre el consumo del período 1 y 2. Esta indica la tasa a la cual el consumidor está dispuesto a sustituir consumo futuro por consumo presente.

#### 1.2.2.1 Optimización.



**Figura 1.4** Combinación Óptima del Consumo

Al consumidor le gustaría terminar con la mejor combinación posible de consumo en los dos períodos (sobre la más alta curva de indiferencia

posible). Sin embargo la restricción presupuestaria requiere que el consumidor también termine por encima o por debajo de la recta presupuestaria, por que la recta presupuestaria mide el total de recursos disponibles para él. La figura 1.4 muestra que muchas curvas de indiferencia cruzan la recta presupuestaria. La más alta curva de indiferencia que el consumidor puede obtener sin violar la restricción presupuestaria es la curva de indiferencia que apenas toca la línea presupuestaria, la misma es la curva  $I_3$  en la figura. El punto en el cual la curva y la línea tocan (punto O) es la mejor combinación de consumo en los dos períodos disponibles para el individuo. Nótese que en el óptimo, la pendiente en la curva de indiferencia (TMS) es igual a la pendiente de la recta presupuestaria ( $1 + r$ ). La curva de indiferencia es tangente a la recta presupuestaria ( $TMS = 1 + r$ ).

Por ejemplo, suponga que la función de utilidad del consumidor es aditiva separable intertemporalmente, de forma que la utilidad obtenida con el consumo en un período es independiente del consumo en el otro período:

$$u(c_1, c_2) = u(c_1) + \frac{1}{1 + \theta} u(c_2), \quad (1.6)$$

Donde  $\theta$  es igual a la tasa subjetiva de preferencias temporal del consumidor o impaciencia. Asumiendo que la función de utilidad es estrictamente creciente en el consumo y estrictamente cóncava:  $u'(c_i) > 0$ ;  $u''(c_i) < 0$ . La pendiente de la curva de indiferencia (TMS) será igual

$$\text{a: } TMS = \frac{\frac{\partial u}{\partial c_1}}{\frac{\partial u}{\partial c_2}} = \frac{u'(c_1)}{\frac{1}{1 + \theta} u'(c_2)}, \quad \text{ordenando los términos se tiene que:}$$

$$TMS = (1 + \theta) \frac{u'(c_1)}{u'(c_2)}$$

Como se dijo anteriormente, la combinación óptima de consumo se produce cuando: La pendiente de la curva de indiferencia (TMS) es igual

a la pendiente de la restricción presupuestaria  $(1+r)$ . De esta manera la combinación óptima de consumo será  $TMS=1+r$ , es decir:

$$(1 + \theta) \frac{u'(c_1)}{u'(c_2)} = 1 + r, \text{ reordenando los términos:}$$

$$\frac{u'(c_1)}{u'(c_2)} = \frac{1+r}{1+\theta}. \quad (1.7)$$

Esta última igualdad se denomina la ecuación intertemporal de Euler, la cual presenta tres implicaciones:

1. Cuando el tipo de interés real  $r$  aumenta, se eleva  $\frac{1+r}{1+\theta}$  y  $\frac{u'(c_1)}{u'(c_2)}$  también debe aumentar para mantener la igualdad. Como la utilidad marginal del consumo es decreciente ( $u''(c_1) < 0$ ), esto significa que el cociente  $c_1/c_2$  debe disminuir; esto es,  $c_1$  debe reducirse con relación a  $c_2$ . La razón es que un aumento de  $r$  supone un incremento del precio del consumo de hoy en términos del consumo de mañana, lo que encarece relativamente el consumo de hoy.
2. Cuando la impaciencia  $\theta$  del consumidor aumenta,  $\frac{1+r}{1+\theta}$  disminuye y  $\frac{u'(c_1)}{u'(c_2)}$  también debe caer para mantener la igualdad. Esto significa que el cociente  $c_1/c_2$  debe aumentar; esto es,  $c_1$  debe crecer con relación a  $c_2$ . La razón es que una mayor impaciencia en el consumo hace relativamente más atractivo el consumo presente con relación al consumo futuro.
3. Cuando la tasa de interés real  $r$  es igual a la de impaciencia  $\theta$ , entonces el consumo presente y el consumo futuro son iguales:

$$\frac{u'(c_1)}{u'(c_2)} = \frac{1+r}{1+\theta} = 1 \rightarrow u'(c_1) = u'(c_2) \rightarrow c_1=c_2$$

Este consumo se denomina “suavizado del consumo”. El consumidor desea consumir lo mismo en ambos períodos puesto que el rendimiento real de esperar o consumir mañana no consumiendo hoy

(la tasa de interés real  $r$ ) se ve compensando exactamente por la impaciencia de consumir hoy ( $\theta$ ). En el mismo sentido:

cuando  $r > \theta$ , entonces  $u'(c_1) > u'(c_2) \rightarrow c_1 < c_2$

cuando  $r < \theta$ , entonces  $u'(c_1) < u'(c_2) \rightarrow c_1 > c_2$

### 1.2.3 TEORÍA DEL INGRESO PERMANENTE DE MILTON FRIEDMAN

En 1957 Milton Friedman propuso la hipótesis del Ingreso Permanente para explicar el comportamiento del consumidor. Friedman usó la teoría de Irving Fisher para argumentar que el consumo no depende únicamente de la renta corriente. La hipótesis del Ingreso Permanente enfatiza que cuando el ingreso de los individuos cambia, ellos están inciertos en si estos cambios son transitorios o permanentes. Obviamente la reacción a cambios permanentes no será igual a cambios transitorios. Los supuestos de esta teoría son los siguientes:

- a. La utilidad del consumidor viene dada por

$$U = \sum_{t=1}^T \frac{u(c_t)}{(1+\theta)^{t-1}} \quad r = \theta$$

Donde :  $u(c_t)$  = Utilidad Instantánea

$c_t$  = Consumo en el período  $t$

$\theta$  = Tasa de sustitución de consumo presente por consumo futuro

Siendo  $u' > 0$   $u'' < 0$

- b.  $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_T$  = Ingreso en cada período  
 c. La persona puede ahorrar o endeudarse todo lo que quiera, pero debe morir sin deuda. La restricción presupuestaria es:

$$\sum_{t=1}^T \frac{c_t}{(1+r)^{t-1}} \leq A_0 + \sum_{t=1}^T \frac{Y_t}{(1+r)^{t-1}}, \text{ donde} \quad (1.8)$$

$A_0$  es la Riqueza No Humana Inicial, y

$\sum_{t=1}^T \frac{Y_t}{(1+r)^{t-1}}$ , es la Riqueza Humana

Riqueza Total = Riqueza no Humana + Riqueza Humana

El problema que resuelve el consumidor es maximizar su utilidad.

$$\mathbf{Max}_{c_t} U = \sum_{t=1}^T \frac{u(c_t)}{(1+\theta)^{t-1}}, \text{ tal que } r = \theta.$$

Sujeto a: 
$$A_0 + \sum_{t=1}^T \frac{Y_t}{(1+r)^{t-1}}$$

Entonces bajo los supuestos del modelo, se plantea la función de utilidad del agente a maximizarse:

$$L = \sum_{t=1}^T \frac{u(c_t)}{(1+\theta)^{t-1}} + \lambda \left[ A_0 + \sum_{t=1}^T \frac{Y_t}{(1+r)^{t-1}} - \sum_{t=1}^T \frac{c_t}{(1+r)^{t-1}} \right]$$

De lo cual, al resolver se obtiene el nivel de consumo siguiente (asumiendo que  $T \rightarrow \infty$ )<sup>4</sup>:

$$c = \frac{r}{1+r} \cdot \left( A_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Y_t}{(1+r)^{t-1}} \right) \quad (1.11)$$

Se observa que el consumo está determinado por los ingresos a lo largo de la vida de la persona. No se encuentra determinado por los consumos corrientes. El lado derecho de esta expresión es la denominada “Renta permanente del consumidor” de la teoría de Friedman.

### 1.2.3.1 Implicaciones

Friedman (1957) sugirió que la renta corriente  $Y_t$  es la suma de dos componentes, ingreso permanente  $Y^p$  y una renta transitoria  $Y^T$ . Esto es:  $Y = Y^p + Y^T$  donde:

- El ingreso permanente es la parte de la renta que las personas esperan percibir durante el futuro y viene expresado así:

$$Y^p = \frac{r}{1+r} \cdot \left( A_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Y_t}{(1+r)^{t-1}} \right) \quad (1.12)$$

<sup>4</sup> Para ver el desarrollo de este problema ver anexo 3



- El ingreso transitorio es la parte de la renta que las personas no esperan recibir :  $Y_t - Y^p = Y^T$

Se puede sostener que en todos los períodos  $Y_t = Y^T + Y^p$  , así el Ingreso corriente puede moverse por variaciones de  $Y^T$  ó variaciones de  $Y^p$  .

- Suponga que nos encontramos en el período  $t = 1$  y que existe una variación en el Ingreso Corriente de este período ( lo que se podría definir como ingreso transitorio) igual a  $Z$ . Entonces la variación en el ingreso permanente ( $\Delta Y^p$ ) debido a la variación en el ingreso corriente en el período 1 será  $= \frac{Z}{T}$ .<sup>5</sup> Se puede observar que a medida que  $T$  tiende al infinito la variación del ingreso permanente  $\left( \Delta Y^p = \frac{Z}{T} \right)$ , tiende a cero.

Lo que significa que, una variación en el ingreso corriente no tendrá efectos sobre el ingreso permanente. Igualando las ecuaciones 1.11 y 1.12 se verifica que  $C_t = Y_p$ , por lo que se afirma que una variación del ingreso transitorio no afecta el consumo.

---

<sup>5</sup> Sí se asume  $r = \theta = 0$  , la restricción presupuestaria será:  $\sum_{t=1}^T c_t = A_0 + \sum_{t=1}^T Y_t$  y la

función a maximizar :  $L = \sum_{t=1}^T u(c_t) + \lambda \left[ A_0 + \sum_{t=1}^T Y_t - \sum_{t=1}^T c_t \right]$

Condiciones de Primer Orden:

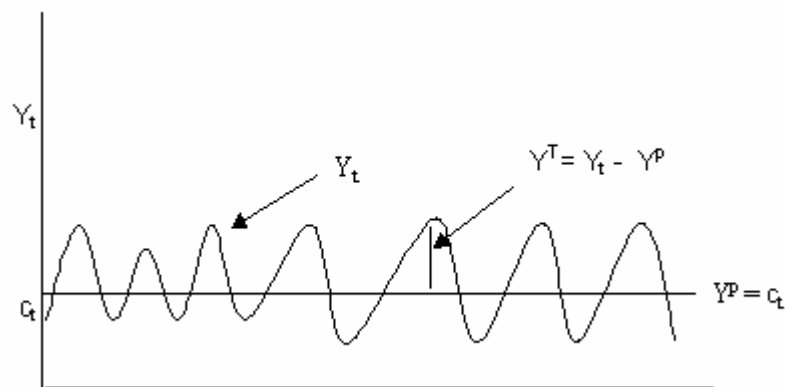
$$\frac{\partial L}{\partial C_t} = u'(c_t) - \lambda = 0 \Rightarrow \lambda = u'(c_t) \Rightarrow u'(c_t) = u'(c_{t+1}) = u'(c_{t+2}) = \dots = \lambda$$

Entonces  $c_t = c_{t+1}$  es decir, el consumo es constante en el tiempo para todo  $t$  porque  $r = \theta$

Así:  $c_t = \frac{1}{T} \left( \sum_{t=1}^T Y_t + A_0 \right)$ , y esto maximiza su utilidad.

El individuo divide su ingreso de toda la vida y lo dividen partes iguales (esto es porque el agente desea un consumo estable).

- En el caso que exista un cambio en el ingreso de manera permanente, si el ingreso corriente varía en el período 1, 2 , 3.....T igual a un valor  $Z$ , la variación del ingreso permanente vendría dado por  $\frac{TZ}{T} = Z$  . Así la variación que recibe el consumo debido al cambio permanente en el ingreso viene dado por  $Z$ . (dado que  $\Delta Y^p = \frac{TZ}{T} = \Delta c$ ).



**Figura 1.8** El consumo en la teoría del Ingreso Permanente

Hasta ahora se ha visto cómo cambios en el ingreso transitorio no tienen efectos sobre los niveles de consumo a lo largo de la vida del individuo. Sin embargo, éste desempeña un papel importante en cuanto a la determinación del ahorro. Como se sabe, el ahorro es igual al ingreso menos el consumo:

$$S_t = Y_t - c_t \quad (1.13)$$

Como  $c_t = \hat{c} = Y^P$ , la ecuación 1.13 se puede describir de la siguiente forma:

$$S_t = (Y_t - Y^P) = Y^T$$

Con lo que se puede observar que existe una relación positiva entre el ingreso transitorio y el ahorro de tal manera que: Cuando  $Y_T$  es positivo, el  $S_t$  es positivo, Cuando  $Y_T$  es negativo, el  $S_t$  es negativo.

Esto lleva a la conclusión de que el ahorro es usado para mantener el flujo de consumo constante. Es decir, el ahorro representa un consumo

futuro. La evidencia de ésta hipótesis se puede comprender a través del siguiente ejemplo:

Piense en el caso de un agricultor cuyo ingreso es alto en la época de la cosecha y muy bajo durante el resto del año. Es improbable que el agricultor pretenda que su consumo varíe de acuerdo con la estación, alto en tiempo de la cosecha e insignificante durante el resto del año. Mas bien, tratará de distribuir el consumo en el espacio de un año ahorrando en la estación de la cosecha a fin de desahorrar, o consumir más que su ingreso, el resto del tiempo. El agricultor también experimenta fluctuaciones sustanciales de su ingreso de año a año, dependiendo de las condiciones climáticas y de los precios de los productos agrícolas. También tratará de suavizar el consumo frente a estas fluctuaciones. En los años buenos, ahorra; en los años malos, desahorra, manteniendo así un nivel de vida estable.

A un nivel abstracto, la teoría del ingreso permanente es muy atractiva. Pero en general, las familias solo pueden conocer en forma confiable su ingreso corriente. Cuando el ingreso de un individuo cambia, ¿Cómo se puede saber si el cambio es transitorio o permanente?. Esto conduce a revisar un tema central en economía que es justo el papel de las expectativas. Antes de adoptar decisiones sobre el futuro, las personas casi siempre tienen que haber formado expectativas respecto a las variables económicas que suben.

#### **1.2.4 TEORIA DEL CONSUMO DE HALL (1978).**

Hasta ahora el supuesto ha sido que a la hora de elegir su consumo corriente  $c_1$ , el consumidor no tiene incertidumbre a cerca de cuál va a ser su dotación futura. Sin embargo, en la vida real, los consumidores no conocen con exactitud cuáles serán sus rentas futuras. Aquí se procede

a derivar las implicaciones que tiene la existencia de incertidumbre sobre las decisiones óptimas de consumo.

Suponiendo que el individuo elige su consumo del período 1 conociendo su dotación del período 1 y que planea consumir en el período 2 desconociendo su dotación del período 2. Es decir, el individuo elige su perfil temporal de consumo sujeto a incertidumbre. Suponiendo además, por sencillez, que la función de utilidad del consumidor es del tipo lineal-cuadrática:

$$U(c_1, c_2) = \left( c_1 - \frac{1}{2} c_1^2 \right) + \frac{1}{1+\theta} \left( c_2 - \frac{1}{2} c_2^2 \right)$$

El consumidor elige  $c_1$  y  $c_2$  para maximizar la utilidad esperada de su consumo sujeto a su restricción presupuestaria intertemporal esperada. Su problema es:

$$\text{Máx}_{c_1, c_2} \quad E_1[U(c_1, c_2)] = E_1 \left[ \left( c_1 - \frac{1}{2} c_1^2 \right) + \frac{1}{1+\theta} \left( c_2 - \frac{1}{2} c_2^2 \right) \right].$$

$$\text{Sujeto a: } E_1 [c_1(1+r) + c_2] = (1+r)Y_1 + Y_2,$$

Donde  $E_1(\cdot)$  = la expectativa racional formada por el consumidor dada la información disponible en el período 1.

Como el consumidor conoce en el período 1 su dotación  $Y_1$  a la hora de decidir su consumo  $C_1$ , entonces ocurre que:  $E_1(Y_1) = Y_1$ ;  $E_1(c_1) = c_1$ . Así pues la restricción presupuestaria esperada queda:

$$c_1(1+r) + E_1(c_2) = (1+r)Y_1 + E_1(Y_2)$$

El lagrangiano del problema es:

$$L = E_1 \left[ \left( c_1 - \frac{1}{2} c_1^2 \right) + \frac{1}{1+\theta} \left( c_2 - \frac{1}{2} c_2^2 \right) \right] + \lambda [(1+r)Y_1 + E_1(Y_2) - c_1(1+r) - E_1(c_2)]$$

Resolviéndolo, y asumiendo queda la siguiente solución<sup>6</sup>:

$$1 - c_1 = \frac{1+r}{1+\theta} [1 - E_1(c_2)] \quad (1.14)$$

<sup>6</sup> El desarrollo completo del modelo se encuentra en el anexo 4.

Asumiendo  $r = \theta$ , y despejando  $c_1$  se obtiene:

$$c_1 = E_1(c_2) \quad (1.15)$$

Es decir, el consumidor maximiza su utilidad esperada eligiendo un consumo corriente  $c_1$  tal que el consumo esperado en el período 2 sea igual al consumo corriente. En otras palabras, dada la información de que dispone en el período 1, el consumidor trata de suavizar su consumo (igualarlo en los dos períodos).

Sustituyendo 1.15 en la restricción presupuestaria esperada del consumidor y despejando para  $c_1$  se tiene:

$$c_1 = \frac{(1+r)Y_1 + E_1(Y_2)}{2+r} \quad (1.16)$$

Así pues, el consumo corriente aumenta si aumenta la renta corriente y la renta futura esperada. Obsérvese que la renta futura efectiva no afecta al consumo corriente, por lo que las sorpresas en la renta futura efectiva se trasladan por completo al consumo futuro. El consumo del período 2 es igual a la dotación del período 2 más la rentabilidad del ahorro efectuado en el período 1. Ese ahorro se define como  $S_1 = Y_1 - c_1$ , reemplazando 1.16

en  $S_1$ :

$$S_1 = \frac{1}{2+r} [Y_1 - E_1(Y_2)] \quad (1.17)$$

Entonces el consumo en el período 2 será igual a:

$$c_2 = Y_2 + \frac{1+r}{2+r} [Y_1 - E_1(Y_2)] \quad (1.18)$$

La variación del consumo entre el período 1 y el período 2 es igual a la diferencia entre la dotación efectiva del período 2 y la dotación del período 2 esperada en el período 1.

En otras palabras, el consumo de un período a otro varía si se producen sorpresas en la renta futura (ecuación 1.16 menos ecuación 1.18):

$$c_2 - c_1 = Y_2 - E_1(Y_2)$$

Como la definición de expectativas racionales implica que<sup>7</sup>:

$$Y_2 - E_1(Y_2) = e, \quad c_2 - c_1 = e.$$

Por otra parte, si el aumento de la renta de mañana desde  $Y_2$  hasta  $\hat{Y}_2$  es inesperado para el consumidor, entonces éste planifica consumir  $C_1 = Y_1$  en el período 1 y  $C_1 = C_2 = Y_1$  en el período 2. Sin embargo, cuando en el período 2 se produce la sorpresa  $\hat{Y}_2 - Y_2 > 0$ , entonces se ve obligado a consumir  $\hat{Y}_2$ , aunque el consumidor habría deseado consumir  $\hat{C}_2$  (consumo estimado para el período 2) en caso de haber previsto el incremento de la dotación futura.

### **1.2.5 TEORÍA DEL CICLO DE VIDA DE FRANCO MODIGLIANI PARA EL CONSUMO Y EL AHORRO (1954).**

El modelo de ciclo de vida, se construye sobre la teoría de que el consumo en un período particular depende de las expectativas sobre el ingreso para toda la vida y no del ingreso del período en curso, la contribución distintiva de la Hipótesis del Ciclo de Vida se encuentra en su observación de que el ingreso tiende a variar de un modo sistemático a lo largo de la vida de una persona y que, por tanto, el comportamiento personal respecto al ahorro queda determinado en forma crucial por la etapa que la persona esté atravesando en su ciclo de vida.

Franco Modigliani (1954), desarrolló en asociación con Richard Bromberg y Albert Ando el modelo del ciclo de vida en una serie de trabajos escritos. Esta teoría enfatiza el hecho que cada persona cumple con un ciclo de

---

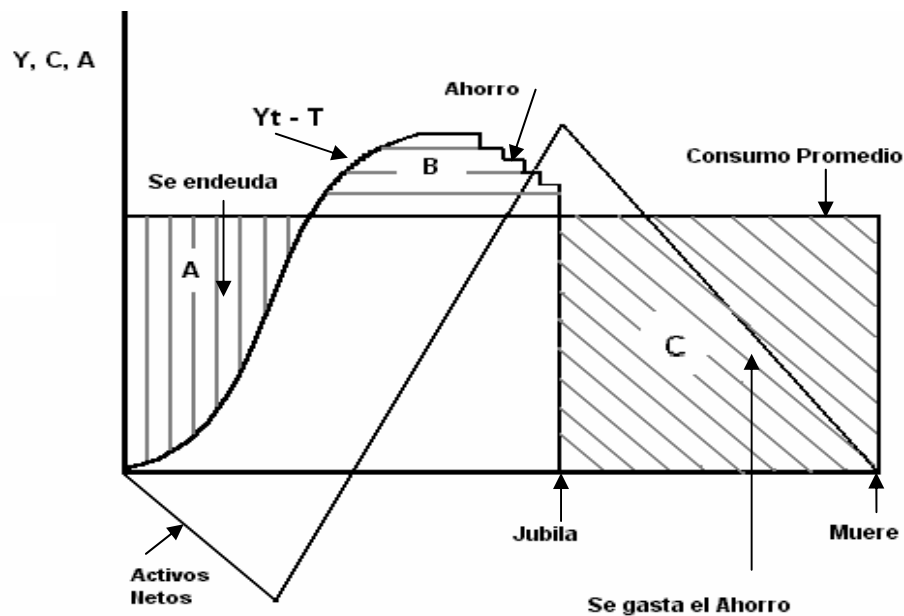
<sup>7</sup> La definición de expectativas implica que:  $e = c_2 - E_1(c_2)$ , donde “e” es una variable aleatoria de tipo ruido blanco cuya expectativa en el período 1 es nula:  $E_1(e) = 0$ .

Reemplazando la ecuación 1.15 en la 1.16 y despejándolo para  $c_2$ , se tiene:  $c_2 = c_1 + e$ . Esta expresión indica que el consumo del período 2 sigue un paseo aleatorio, puesto que es igual al consumo del período 1 más una variable aleatoria con media cero. De esta forma, la variación del consumo entre los dos períodos ( $c_2 - c_1$ ) es impredecible y en promedio es nula.

vida económico, en particular en lo que a sus ingresos se refiere. Los supuestos de este modelo son los siguientes:

- ◆ Agentes viven  $T$  períodos los cuales se dividen en: No percibe ingresos, trabajan  $N$  períodos y se jubilan.
- ◆ El stock de activos  $A_0 = 0$
- ◆  $r = \theta \rightarrow c_t = c_{t+1}$

En la figura 1.9 se presenta el ciclo de vida de un individuo desde el momento en que comienza a percibir ingresos. El primer aspecto que se debe destacar, y basados en el modelo de dos períodos visto previamente, es que los individuos intentan suavizar su consumo y para eso deben ahorrar y desahorrar en su ciclo de vida de manera de tener un consumo parejo. En el gráfico se supone que el individuo intenta tener un consumo parejo, a un nivel  $\hat{c}$  a lo largo de su vida.



**Figura 1.9** El Consumo En La Hipótesis Del Ciclo De Vida

La trayectoria de ingresos del trabajo es la descrita en la figura, es creciente hasta alcanzar el máximo, para luego descender moderadamente hasta el momento de jubilación y luego los ingresos del trabajo caen a cero después que el individuo se jubila. El área A

corresponde a la acumulación de deudas, ya que el ingreso va por debajo de  $\hat{c}$ . La línea recta hacia abajo muestra el total de activos, que en este caso son pasivos. Luego el individuo comienza a recibir ingresos más elevados y en el área B comienza pagando la deuda, los pasivos se reducen hasta un punto en el cual se comienzan a acumular activos. Esta acumulación de activos es el ahorro que se gastará el individuo cuando se retire. Al final, el individuo se consume todos sus ahorros y termina con cero activos. En otras palabras, el patrón es el siguiente: cuando una persona es joven, su ingreso es bajo y con frecuencia adquiere deudas (desahorro) por que sabe que, más tarde en su vida, ganará mas dinero.

De esta manera, durante sus años de trabajo, su ingreso crece hasta alcanzar un punto máximo en la época de su edad madura, con lo que paga la deuda contraída antes y, por tanto, comienza a ahorrar para sus años de jubilación. Así, cuando llega el momento de la jubilación y sus ingresos caen a cero, la persona consumirá sus recursos acumulados.

De acuerdo a la figura 1.9, si la tasa de interés es cero, el área debería ser igual a la suma de las áreas A y C. Si hay una tasa de interés positiva la suma de los valores presentes de las áreas deberían igualar a cero. Si el individuo quiere tener exactamente un consumo igual a  $\hat{c}$  de su restricción presupuestaria intertemporal se puede encontrar el valor de  $\hat{c}$  consistente con esta restricción. Este valor está dado por :

$$\hat{c} = r A_t + r \sum_{s=1}^N \frac{Y_{l,s} - T_s}{(1 + r)^{s+1}}$$

El individuo irá ajustando  $A_t$  en los períodos futuros para mantener el consumo constante, donde la  $\Delta A_t$  es un indicador del ahorro.

Este esquema se lo puede utilizar para analizar el ahorro y el consumo agregado de la economía, y así analizar el impacto de factores demográficos sobre el ahorro. Por ejemplo, si se supone que la población no crece, todas las personas presentarán el mismo perfil de



ingresos y la cantidad de gente en cada grupo de edad es la misma, la figura 1.9 no solo representa la evolución del consumo en el tiempo si no que además corresponde a una fotografía de la economía. De este modo para el caso agregado (dado que  $A + C = B$ ) el ahorro es cero (lo que unos ahorran otros lo desahorran o se endeudan).

Se puede además analizar el impacto del crecimiento de la población o de la productividad. El efecto de esto es que la parte mas joven de la distribución tiene mayor importancia. Esto es las áreas A y B serían más relevantes y presumiblemente mas grandes que el área C. Por lo tanto, el ahorro se ve afectado por el crecimiento, así, mientras exista un mayor crecimiento, se tendrá un mayor ahorro, ello se deberá por que habrá mas gente en el ciclo A y B de la vida. Claro que habrá que considerar además que el nivel de C cambia para distintas personas por que tiene distintos valor presente de sus ingresos.

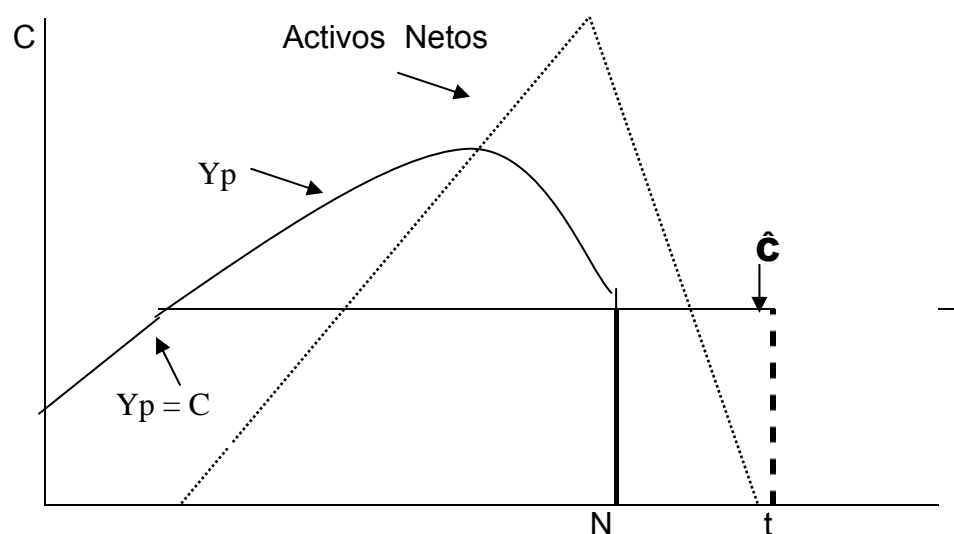
#### **1.2.5.1 Ciclo de Vida con Restricción de liquidez**

Se dice que aquellas familias que no pueden obtener préstamos y que carecen de un stock de riqueza financiera tienen restricciones de liquidez, en el sentido de que lo que más que pueden gastar es el ingreso que perciben en el período corriente (su comportamiento de consumo puede depender únicamente del ingreso actual antes que del ingreso futuro).

En el modelo del Ciclo de Vida una restricción de liquidez implica que se consume el ingreso mientras los agentes no se pueden endeudar ( $A_t = 0$ ). Después el individuo comienza a ahorrar para la vejez. Puesto que en la primera parte de la vida no se endeuda, y en la medida que haya crecimiento, las restricciones de liquidez deberían aumentar el ahorro en la economía, y eso es lo que en la práctica se observa.

La restricción de liquidez fue definida de una manera general como la incapacidad de ciertos individuos para obtener préstamos contra su

ingreso futuro, debido a que quizá los prestamistas consideran que es improbable que paguen sus deudas. Las teorías intertemporales del consumo se basan, explícitamente, en el supuesto de que los agentes puedan, durante su vida, tomar y conceder préstamos libremente dentro de los límites de su restricción presupuestaria. Así, en la medida en que muchas familias tienen restricciones de liquidez, estas teorías quedan sujetas a serios cuestionamientos.



**Figura 1.10**

Por ejemplo, una estudiante recién admitida en la Universidad piensa, con razón, que tiene buenas perspectivas de ingresos futuros. Si esta estudiante solicita un préstamo con suerte, puede obtener financiamiento suficiente para pagar sus estudios ( quizá dentro de un programa auspiciado por el gobierno), pero es casi un hecho que no obtendrá préstamos suficientes para subir su nivel de vida al nivel de su ingreso permanente esperado. Los sueldos que los mercados financieros prestan contra garantía, no contra la expectativa de futuros ingresos laborales. Por lo general el estudiante recién ingresado en una universidad no posee algún activo real para garantizar un préstamo y por tanto, no le es posible obtener préstamos para estabilizar su corriente de consumo.

### 1.2.5.2 El ciclo de Vida con Ingresos Laborales Fijos

- Supuestos:
- ◆ Agentes viven T períodos
  - ◆ Agentes trabajan N períodos
  - ◆ El stock de activos  $A_0 = 0$
  - ◆  $r = \theta \rightarrow c_t = C_{t+1}$

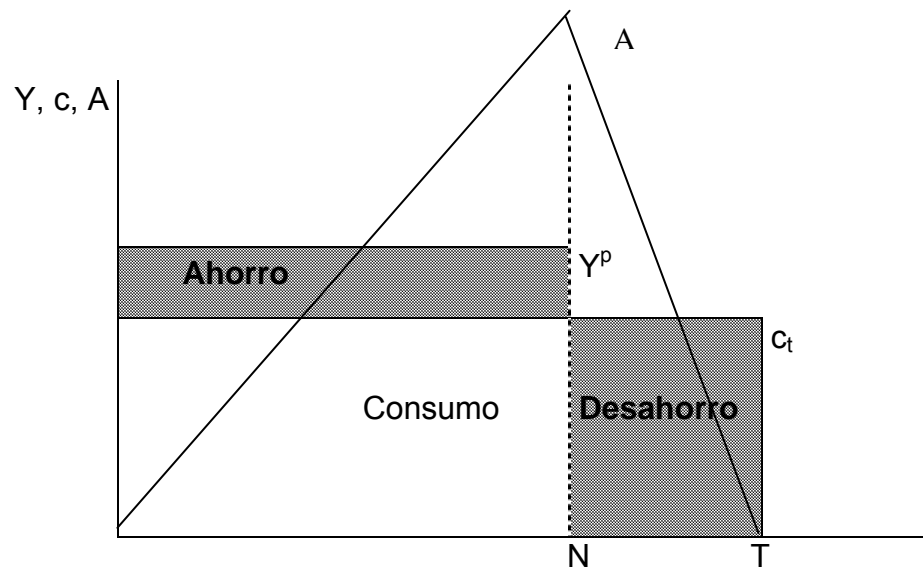


Figura 1.11

En cada período de su vida el agente gana  $Y$ , y durante todo el período que trabaje ( $N$ ), ganará  $NY$ . De este modo los ingresos totales por año de su vida son  $NY / T$ . El ingreso en el período  $t$  viene dado de la siguiente manera:

$$Y_t = \begin{cases} \frac{NY}{N} & t \leq N \\ 0 & t > N \end{cases}$$

El consumo en cada período se denota de la siguiente forma:

$$c_t = \hat{c} = \begin{cases} \frac{NY}{T} & t \leq N \\ \frac{NY}{T} & t > N \end{cases}$$

Da lo mismo debido a que el consumo es constante en el tiempo.

El ahorro es determinado de la siguiente manera:  $S_t = Y_t - c_t$

$$S_t = \begin{cases} \left( Y - \frac{NY}{T} \right) = \left( 1 - \frac{N}{T} \right) Y & t \leq N \\ \left( 0 - \frac{NY}{T} \right) = \left( - \frac{N}{T} \right) Y & t > N \end{cases}$$

La tasa de ahorro para el ciclo de vida será:

$$\frac{S_t}{Y_t} = \begin{cases} 1 - \frac{N}{T} \\ - \frac{N}{T} \end{cases}$$

Se observa que depende del horizonte de trabajo dividido para el horizonte de vida. De este modo, la tasa del ahorro no depende de la renta<sup>8</sup>.

### 1.3 RELACION CONSUMO – RENTA: UN ANÁLISIS TEORICO

#### 1.3.1 EL AHORRO POR PRECAUCIÓN

Una de las teorías para explicar los motivos que tiene el individuo para ahorrar es la que propone que el sujeto ahorra por precaución. Esta explicación parte de la idea de que los consumidores pretenden optimizar la distribución intertemporal de su consumo a lo largo de su vida finita teniendo en cuenta diversas incertidumbres que le pueden afectar en su vida.

Se pueden considerar como incertidumbres más importantes o frecuentes, la reducción temporal de la renta, debida a períodos de desempleo, posibles enfermedades o discapacidades laborales, la incertidumbre sobre la duración de la vida y el momento de la muerte, la provocada por la inflación no esperada, etc. Estas incertidumbres hacen que el sujeto ahorre con la finalidad de poder cubrirse de estas contingencias en el caso de que ocurran. Lógicamente la intensidad de estas incertidumbres variará según la edad del sujeto. Así, por ejemplo,

<sup>8</sup> Contrario a la teoría de Keynes, el cual afirmaba que la tasa de ahorro dependía de la renta positivamente  $\frac{S}{Y} = (1 - c) - \frac{a}{Y}$ , donde “a” representa el consumo autónomo.

en una persona de edad avanzada, la posibilidad de incurrir en necesidades médicas extraordinarias es una fuente de incertidumbre importante, mientras que en una persona joven, la precariedad en el empleo o la situación de desempleo, es una incertidumbre que tiene más peso) , su situación particular, su carácter más o menos prudente, la situación socioeconómica que se viva en la sociedad, etc. Por ello, el ahorro por este motivo dependerá tanto de variables externas al individuo como de variables internas.

El ahorro por motivo precaución puede tener una relevancia teórica importante, en cuanto que puede explicar el exceso de sensibilidad del consumo respecto a la renta corriente, y el porqué el consumo y la renta suelen aumentar al unísono en la primera parte del ciclo vital.

### **1.3.2. SENSIBILIDAD DEL CONSUMO FRENTE AL INGRESO: EL PAPEL DE LAS RESTRICCIONES DE LIQUIDEZ.**

Pueden definirse de una manera general como la incapacidad de ciertos individuos para obtener préstamos contra su ingreso futuro, debido a que quizás los prestamistas consideren que es improbable que paguen sus deudas. Las teorías intertemporales del consumo se basan, explícitamente, en el supuesto de que los agentes puedan, durante su vida tomar y conceder préstamos libremente dentro de los límites de su restricción presupuestaria. Así en la medida en que muchas familias tienen restricción de liquidez, estas teorías quedan sujetas a serios cuestionamientos.

La investigación empírica ha demostrado que las restricciones de liquidez son un papel importante para una parte de la población norteamericana. De acuerdo con un estudio de Fumio Hayashi (1982), éstas afectan aproximadamente al 20% de su población. Para este grupo, el consumo está ligado más que a la riqueza de toda la vida, al ingreso actual disponible. En otro trabajo reciente, Hayashi(1985) encontró que la

proporción de las familias con restricción de liquidez es mayor entre las familias jóvenes que entre las familias de edad avanzada. Su estimación es que las restricciones de liquidez reducen el consumo en alrededor de un 5.5 por ciento con respecto del nivel que sería deseable en términos del ciclo de vida.

Según la teoría del ciclo vital, el consumo no debe aumentar mucho cuando aumenta la renta, en la medida en que se espere ese aumento. En realidad, el consumo aumenta mucho cuando aumenta la renta debido a las restricciones de liquidez. Por lo tanto, el consumo está relacionado con la renta obtenida cada año de lo que implica la teoría. Pero, ¿Hasta qué punto son graves las restricciones de liquidez?. Existen abundantes pruebas de que las restricciones de liquidez contribuyen a explicar la excesiva sensibilidad del consumo a la renta, así como de que los problemas de liquidez limitan las posibilidades de las economías domésticas de renta baja.

## **1.4 DEFINICIONES ECONOMÉTRICAS BÁSICAS.**

### **1.4.1 RAÍCES UNITARIAS.**

Considérese el siguiente modelo:

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t \quad (1.19)$$

donde  $u_t$  es el término de error estocástico que sigue los supuestos clásicos, a saber: tiene media cero, varianza constante  $\sigma^2$  y no está autocorrelacionada. Un término de error con tales propiedades es conocido también como término de error ruido blanco en la terminología de ingeniería<sup>9</sup>.

Es fácil reconocer que la ecuación 1.19 es una regresión de primer orden o AR (1), en la cual se efectúa la regresión del valor de Y en el tiempo t

---

<sup>9</sup> Obsérvese que si los  $u_t$  no solo no están autocorrelacionados sino que también son independientes, entonces tal término de error se denomina ruido blanco estricto.

sobre su valor en el tiempo (t-1). Si el coeficiente de  $Y_{t-1}$  es en realidad igual a 1, surge lo que se conoce como el problema de raíz unitaria, es decir, una situación de no estacionariedad<sup>10</sup>. Por consiguiente, si se efectúa la regresión:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad (1.20)$$

Y se encuentra que  $\rho = 1$ , entonces se dice que la variable estocástica  $Y_t$  tiene raíz unitaria. En econometría (de series de tiempo) una serie de tiempo que tiene una raíz unitaria se conoce como una caminata aleatoria. Una caminata aleatoria es un ejemplo de una serie de tiempo no estacionaria<sup>11</sup>. Por ejemplo, el precio de los activos generalmente siguen una caminata aleatoria; es decir, no son estacionarias. La ecuación (1.20) con frecuencia se expresa en forma alternativa como:

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= (\rho - 1) Y_{t-1} + u_t \\ \Delta Y_t &= \delta Y_{t-1} + u_t \end{aligned} \quad (1.21)$$

Donde  $\delta = (\rho - 1)$  y donde  $\Delta$ , como es sabido, es el operador de primera diferencia. Obsérvese que  $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ . Haciendo uso de esta definición, se puede ver fácilmente que (1.20) y (1.21) son iguales. Sin embargo, ahora la hipótesis nula es  $\delta = 0$ . Si  $\delta = 0$ , se puede escribir la ecuación 1.21 como:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} = u_t \quad (1.22)$$

La ecuación 1.22 dice que la primera diferencia de una serie de tiempo de caminata aleatoria ( $= u_t$ ) es una serie de tiempo estacionaria por que, por supuestos,  $U_t$  es puramente aleatoria. Ahora bien, si una serie de tiempo ha sido diferenciada una vez y la serie diferenciada resulta ser

<sup>10</sup> Se puede escribir la ecuación 1.19 como  $Y_t - Y_{t-1} = u_t$  utilizando el operador de rezagos L de tal manera que  $LY_t = Y_{t-1}$ ,  $L^2 Y_t = Y_{t-2}$ , y así sucesivamente. Entonces se puede escribir 1.19 como  $(1-L) Y_t = u_t$ . El termino raíz unitaria se refiere a la raíz del polinomio en el operador de rezago.

<sup>11</sup> A menudo, la caminata aleatoria es comparada con una caminata de una persona ebria. Al dejar el bar, el ebrio se mueve a una distancia aleatoria  $u_t$  en el tiempo t y si el o ella continúan caminando indefinidamente, se alejarán cada vez mas del bar. Algo semejante sucede con el precio de las acciones. El precio de las acciones de hoy es igual al precio de la acción de ayer mas un shock o innovación aleatoria.

estacionaria, se dice que la serie original ( caminata aleatoria) es integrada de orden 1, y se denota por  $I(1)$ . En forma similar, si la serie original debe ser diferenciada dos veces (es decir, debe tomarse la primera diferencia de la primera diferencia) para hacerla estacionaria, se dice que la serie original es integrada de orden 2 ó  $I(2)$ . En general, si una serie de tiempo debe ser diferenciada  $d$  veces, se dice que esta es integrada de orden  $d$  ó  $I(d)$ . Así siempre que se disponga de una serie de tiempo integrada de orden 1 o mas, se tiene una serie de tiempo no estacionaria. Por convención, si  $d = 0$ , el proceso resultante  $I(0)$  representa una serie de tiempo estacionaria.

Para determinar si una serie de tiempo cualquiera  $Y_t$  ( por ejemplo PIB) es no estacionaria, se efectuará la regresión 1.20 y se determinará si  $\rho$  estimado es estadísticamente igual a 1 ó, en forma equivalente, se puede estimar la ecuación 1.21 y determinar si  $\delta$  estimada es igual a cero.

Bajo la hipótesis nula de que  $\rho=1$ , es estadístico  $t$  calculado convencionalmente se conoce como el **estadístico  $\tau$  (tau)**, cuyos valores críticos han sido tabulados por Dickey y Fuller con base en simulaciones de Montecarlo. En la literatura, la prueba  $\tau$  se conoce como la prueba Dickey-Fuller (DF), en honor a sus descubridores. Cuando la hipótesis nula de que  $\rho=1$  es rechazada ( es decir, cuando la serie de tiempo es estacionaria ), se puede utilizar la prueba  $t$  usual (  $t$ -student).

En su forma mas simple, se estima una regresión como la 1.20, se divide el coeficiente  $\rho$  estimado por su error estándar para calcular el estadístico  $\tau$  de Dickey – Fuller y se consultan las tablas DF para ver si la hipótesis nula  $\rho=1$  es rechazada. Sin embargo, estas tablas no son totalmente adecuadas, por J. G. Mackinnon en su trabajo “Valores Críticos de los Test de Cointegración” (1991) a través de simulaciones de Montecarlo. Si el valor absoluto calculado del estadístico  $\tau$  (es decir,  $|\tau|$  ) excede los



valores absolutos  $\tau$  críticos de DF o de Mackinnon, entonces no se rechaza la hipótesis de que la serie de tiempo dada es estacionaria. Si, por el contrario, este es menor que el valor crítico, la serie de tiempo es no estacionaria<sup>12</sup>.

Por cuestiones teóricas y prácticas, la prueba Dickey-Fuller se aplica a regresiones efectuadas en las siguientes formas:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (1.21)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (1.23)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (1.24)$$

Donde  $t$  es la variable de tiempo o tendencia. En cada caso, la hipótesis nula es que  $\delta = 0$ , es decir que hay una raíz unitaria. La diferencia entre la regresión 1.21 y las otras dos regresiones se encuentra en la intuición de la constante o intercepto y el término de la tendencia. Si el término de error  $u_t$  está autocorrelacionado, se modifica la regresión 1.24 de la siguiente manera:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1.25)$$

Donde, por ejemplo,  $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$ ,  $\Delta Y_{t-2} = (Y_{t-2} - Y_{t-3})$ , etc; es decir, se utilizan términos en diferencia rezagados. El número de términos en diferencia rezagados que debe incluirse con frecuencia se determina empíricamente, siendo la idea incluir suficientes términos, de tal manera que el término de error en (1.25) sea serialmente independiente. La hipótesis nula continúa siendo que  $\delta = 0$  ó  $\rho=1$ , es decir, existe una raíz unitaria en  $Y$  ( es decir,  $Y$  es no estacionaria ). Cuando se aplica la prueba DF a modelos como a (1.25), esta se denomina prueba de Dickey y Fuller aumentada (ADF). El estadístico de prueba ADF posee la misma

<sup>12</sup> Si se efectúa la regresión en la forma de (3.6), el estadístico  $\tau$  estimado usualmente tiene un signo negativo. Por consiguiente, un valor negativo de  $\tau$  grande generalmente es un indicativo de estacionariedad.

distribución asintótica que el estadístico DF, de manera que pueden utilizarse los mismos valores críticos.

#### **1.4.2 ESTACIONARIEDAD EN TENDENCIA Y EN DIFERENCIA**

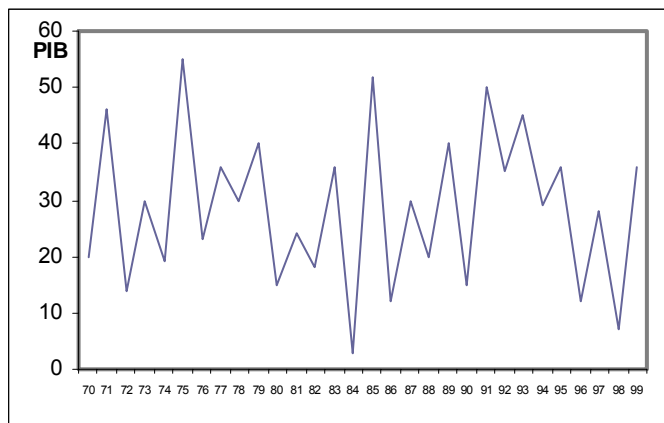
En las regresiones que consideran series de tiempo, la variable  $t$  de tiempo, o tendencia, es incluida con frecuencia como uno de los regresores para evitar el problema de correlación espuria. Las series de tiempo económicas a menudo tienden a moverse en la misma dirección debido a una tendencia que es común a todas ellas. Por ejemplo, si en una regresión cualquiera de  $Y$  sobre  $X$ , si se observa un  $R^2$  muy elevado, puede ser que éste no refleje el verdadero grado de asociación entre las dos variables sino, tan solo, la tendencia común presente en ellas. Por esta razón, y con el fin de evitar una asociación espuria, la práctica común es efectuar la regresión de  $Y$  sobre  $X$  y sobre  $t$ , la variable de tendencia. El coeficiente de  $X$  obtenido de esta regresión representa ahora la influencia neta de  $X$  sobre  $Y$ , habiendo eliminado el efecto de tendencia. En otras palabras, la introducción explícita de la variable de tendencia en la regresión tiene el efecto de eliminar la influencia de la tendencia de  $Y$  y  $X$  (es decir, remover la influencia de la tendencia).

Recientemente, una nueva generación de econométricos de series de tiempo ha desafiado esta práctica común. De acuerdo con ellos, esta práctica estándar puede aceptarse solo si la variable de tendencia es determinística y no estocástica. En términos generales, la tendencia es determinística si es perfectamente predecible y no es variable. Ver figura 3.3.

Si se fuera a trazar una línea recta de tendencia a través de la serie de tiempo PIB que allí aparece, se vería que una sola línea de tendencia no hace justicia a los datos. Posiblemente, haya una línea de tendencia para períodos de tiempo cortos. En resumen, la línea de tendencia misma se

está desplazando, es decir, es estocástica. Si este es el caso la práctica corriente de liberar la información del efecto de tendencia mediante una sola línea de tendencia será engañosa.

¿Cómo se averigua si la tendencia en una serie, como la de la figura 1.12 es determinística o variable (estocástica)? En la regresión 1.24 se tiene la respuesta. Al estimar esta regresión, si se encuentra que una serie de tiempo dada posee una raíz unitaria (no estacionaria), se puede concluir que dicha serie de tiempo presenta una tendencia estocástica. Si ésta no tiene raíz unitaria, la serie de tiempo presenta una tendencia determinística.



**Figura 1.12**

Ahora se introducen dos conceptos claves en el análisis de series de tiempo, a saber: Un proceso estacionario alrededor de una tendencia (TSP) y un proceso estacionario en diferencia (DSP).

Si en una regresión:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + u_t \quad (1.26)$$

$u_t$  realmente es estacionario, con media cero, y varianza  $\sigma^2$ , entonces por ejemplo, este proceso se denomina un DSP.

Obsérvese que  $(Y_t - Y_{t-1}) = \Delta Y_t$ , es decir, la primera diferencia de  $Y_t$ . En pocas palabras, una serie de tiempo estacionaria puede ser modelada

como un proceso TS, mientras que una serie de tiempo no estacionaria representa un proceso DS.

Con una tendencia determinística, las variables pueden ser convertidas en estacionarias incluyendo una variable de tendencia de tiempo en cualquier regresión o efectuando una regresión preliminar sobre el tiempo y restando la tendencia estimada. Con una tendencia estocástica se requieren las pruebas para cointegración y no estacionariedad.

Se concluye planteando este interrogante: ¿Cuál es la significancia práctica del TSP y del DSP?. Desde el punto de vista de las proyecciones a largo plazo, aquellas realizadas a partir de un TSP serán mas confiables, mientras que no podrá depender de las proyecciones hechas a partir de un DSP, pues algunas veces es muy arriesgado hacerlo. Como lo afirma Nathan Balke, <la presencia de una tendencia estocástica implica que las fluctuaciones en una serie de tiempo son un resultado de shocks que no solamente afectan el componente transitorio o cíclico, si no también el componente de tendencia. Es decir, las perturbaciones o shocks sobre tales series de tiempo alterarán permanentemente su nivel.

### 1.4.3 REGRESIONES ESPURIAS.

Las regresiones que consideren series de tiempo conllevan a la posibilidad de obtener resultados espurios o dudosos en el sentido de que superficialmente los resultados se ven bien pero al ensayarlos repetidas veces, se vuelven sospechosos. Para entender mejor este problema se considera una regresión de Y sobre X para encontrar una relación entre estas dos variables:

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + u_t \quad (1.27)$$

Donde  $Y_t$  y  $X_t$  son variables no estacionarias. Si al efectuar la regresión obtenemos un  $R^2$  bastante alto, un valor de la razón t y un coeficiente de X positivos y altos pero un resultado bajo (y adverso) del valor de Durbin Watson, aparentemente los resultados de la regresión serían

fabulosos. Sin embargo, el que el  $R^2$  sea muy alto y el valor d (Durbin Watson) sea demasiado bajo produce la sospecha que la regresión estimada sea espuria<sup>13</sup>. De la misma manera, pudo tratarse de regresar una serie de tiempo no estacionaria sobre otra igualmente no estacionaria. En este caso, los procedimientos estándar de prueba t y F no son válidos. En este sentido, dicha regresión es espuria.

Debido a que  $\Delta Y$  y  $\Delta X$  son estacionarias, existe una interrogante ¿Por qué no efectuar la regresión de la primera sobre la segunda y evitar el problema de no estacionariedad, tendencia estocástica y problemas relacionados?. La respuesta es sencilla: resolver el problema de no estacionariedad en esta forma (al tomar la primera diferencia, o una orden mayor) se puede perder una relación valiosa de largo plazo entre Y y X que viene dada por las variables en niveles.

La mayor parte de la teoría económica se postula con base en relaciones de largo plazo entre las variables en niveles, es decir, no en forma de primera diferencia. Así, podemos darnos cuenta el por que Milton Friedman (1957), autor de la Hipótesis del Ingreso Permanente postuló que el nivel de consumo permanente se encuentra en función del nivel de ingreso permanente y no planteó una relación en términos de las primeras diferencias de esas variables. Para comprender este aspecto es necesario considerar el concepto de cointegración entre las variables.

#### 1.4.4 COINTEGRACIÓN

Considérese las siguientes regresiones:

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + u_t \quad (1.27)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (1.28)$$

$$\Delta X_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta X_{t-1} + u_t \quad (1.29)$$

---

<sup>13</sup> Como lo han sugerido Granger y Newbold en su documento de trabajo "Regresiones Espurias" (1974), una buena regla práctica para sospechar que la regresión estimada sufre de regresión espuria es que  $R^2 > d$ .

Las dos últimas muestran que tanto X como Y son procesos estocásticos no estacionarios o caminatas aleatorias [cada una es I(1)]. A pesar de esto, la combinación lineal de estas dos variables podrían ser estacionarias. Específicamente si se escribe (1.27) como:

$$u_t = Y_t - \alpha - \beta X_t \quad (1.30)$$

Y si encuentra que  $u_t$  es I(0) ó estacionario, entonces se dice que las variables Y y X están cointegradas; es decir, están sobre la misma longitud de onda. Intuitivamente se puede ver que cuando  $u_t$  en (1.30) es I(0), las tendencias en X y Y se cancelan. Y éstas estarán en la misma longitud de onda si son integradas del mismo orden. Así, si una serie Y es integrada de orden 1 [I(1)] y otra serie X también lo es, posiblemente ellas estarían cointegradas (en otras palabras, si Y es I(d) y X es también I(d), donde d es el mismo valor, estas dos series pueden estar cointegradas). Si ese es el caso, la regresión de las dos variables en niveles como la (1.27) es significativa (es decir, no es espuria); y no se pierde información valiosa del largo plazo, lo cual sucedería si se utilizaran sus primeras diferencias.

En resumen, siempre y cuando se verifique que los residuales de las regresiones como 1.27 son I(0) ó estacionarias, la metodología tradicional de regresión (incluyendo las pruebas t y F) es aplicable a las series de tiempo. La contribución valiosa de los conceptos de raíz unitaria, cointegración, etc., es que obliga a determinar si los resultados de la regresión son estacionarios. En el lenguaje de la teoría de la cointegración o una regresión similar a la 1.27 se conoce como regresión cointegrada y el parámetro  $\beta$  es conocido como parámetro cointegrado<sup>14</sup>.

Han sido propuestos diversos métodos para probar cointegración. Dos métodos sencillos son: La prueba ADF o DF conocida también como EG ó AEG y la prueba de Durbin Watson.

---

<sup>14</sup> El concepto de cointegración puede ser ampliado a un modelo de regresión que contiene k regresores. En este caso, se tendrá k parámetros cointegrados

#### 1.4.4.1 Prueba de Engle Granger (EG) ó prueba de Engle Granger Aumentada (AEG).

Ya se sabe como aplicar la prueba de raíz unitaria DF ó ADF. Todo lo que se requiere es estimar una regresión como 1.22, obtener los residuales y obtener las pruebas DF ó ADF. Sin embargo, debe tenerse una precaución puesto que la  $u$  estimada está basada en el parámetro de cointegración estimado  $\beta$ , los valores críticos de significancia de DF y ADF no son del todo apropiados. Engle y Granger han calculado estos valores, por consiguiente, en el contexto actual, las pruebas DF y ADF se conocen como la prueba de Engle-Granger (EG) y la prueba de Engle-Granger aumentada (AEG).

Por ejemplo, si se considera una ecuación similar a la 1.27 y se someten sus residuales estimados a la prueba de raíz unitaria DF:

- ◆ Si el valor  $t$  estimado excede todos los valores críticos (al 1%, 5% y 10% de Engle y Granger), la conclusión sería que  $u_t$  estimado es estacionario ó no tiene raíz unitaria y, por consiguiente  $X$  y  $Y$  están cointegradas a pesar de no ser estacionarias individualmente.
- ◆ Si por el contrario, el valor  $t$  estimado es menor a los valores críticos de Engle y Granger, se puede concluir que las variables  $X$  y  $Y$  no presentan una relación en el largo plazo; es decir, no están cointegradas.

#### 1.4.4.2 Test No Paramétrico Phillips-Perron.

El test de raíz unitaria de Phillips-Perron considera en primera instancia un proceso autorregresivo de orden 1 «AR1»:

$$Y_t = \mu + \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1.31)$$

Donde  $\mu$  y  $\rho$  son parámetros  $\varepsilon_t$  es un ruido blanco, y  $Y_t$  es un proceso estacionario siempre que “  $-1 < \rho < 1$  “. Cuando  $\rho = 1$   $Y_t$  es una serie no

estacionaria (tiene raíz unitaria ); en este caso si el proceso comienza en cualquier punto, la varianza de  $Y_t$  se incrementa con el tiempo y tenderá al infinito. En caso contrario cuando el valor absoluto del  $\rho$  es mayor que 1, el proceso será explosivo. Consecuentemente la hipótesis de estacionariedad en una serie podrá ser evaluada testeando si el valor absoluto de  $\rho$  es estrictamente menor que 1.

El test de Phillips y Perron toma como hipótesis nula la existencia de raíz unitaria:  $H_0 : \rho = 1$ . Como las series o procesos explosivos carecen de sentido económico la hipótesis alternativa a contrastarse con la hipótesis nula es:  $H_1 : \rho < 1$ .

Para estimar el test se resta  $Y_{t-1}$  en ambos lados de la ecuación 1.31 quedando una nueva ecuación de la siguiente manera:

$$\Delta Y_t = \mu + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1.27)$$

Donde  $\gamma = \rho - 1$ . La hipótesis nula y alternativa son respectivamente:

$$H_0 : \gamma = 0 \quad H_1 : \gamma < 0$$

El estadístico que es usado para este test no sigue una distribución t convencional por lo que los resultados no se pueden evaluar con esta distribución. Mackinnon (1991) simuló valores críticos para distintos tamaños de muestras y regresores, elaborando una tabla que reporta estos valores críticos; que pueden usarse tanto para el test ADF (Augmented Dickey Fuller) como para el test PP (Phillips-Perron).

Con el fin de evitar el inconveniente de que los errores presenten heteroscedasticidad y autocorrelación, Phillips y Perron proponen un modelo no paramétrico de corrección del estadístico t ( Newey - West ) correspondiente al coeficiente  $\gamma$  , el mismo que posee consistencia con la heteroscedasticidad y la autocorrelación<sup>15</sup> .

---

<sup>15</sup> La distribución asintótica del estimador t de Phillips y Perron es consistente con los valores críticos de Mackinnon.



Por otra parte Perron (1989) mostró que en caso de que existan quiebres en una serie que de otro modo es estacionaria en tendencia los tests de raíz unitaria en ADF y PP tienden a no rechazar (aceptar) la hipótesis nula de raíz unitaria cuando en realidad ésta no está presente. Es importante recordar que si la hipótesis nula de raíz unitaria no puede ser rechazada, se espera que los efectos de la mayoría de los shocks sean de carácter permanente en niveles. En cambio, si la hipótesis de raíz unitaria es rechazada los shocks en niveles serán temporales. La forma más general para revisar el test de raíz unitaria que consideren quiebres, es estimar una especificación anidada como la siguiente:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 D_t + \beta_0 T_t + \beta_1 DT_t + \rho Y_{t-1} + \sum_{j=1}^L \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1.33)$$

Una especificación como la ecuación 1.33 es utilizada para testear la hipótesis nula  $\rho = 1$ ; no obstante, ésta incluye dos variables adicionales que la hacen distinta a la usada por el test tradicional ADF. En efecto, se incluyen las variables  $D_t$  y  $DT_t$  definidas como:

$$D_t = \begin{cases} 0 & t < T_0 \\ 1 & t \geq T_0 \end{cases} \quad DT_t = \begin{cases} 0 & t < T_0 \\ t - T_0 & t \geq T_0 \end{cases}$$

En donde  $D_t$  mide los quiebres estructurales en los niveles, y  $DT_t$  mide los quiebres en tendencia.  $T_0$  denota el período en que se presenta el quiebre<sup>16</sup>.

El fundamento de este test es estimar la ecuación 1.32 para cada  $T_0$  que la muestra lo permita, escogiendo de entre todos los valores  $t$  el que sea menos favorable para la hipótesis nula de raíz unitaria, y por tanto más favorable a la hipótesis alternativa (la de quiebre estructural).

---

<sup>16</sup> El test de raíz unitaria propuesto por Perron recibió una crítica por utilizar el período de quiebre como conocido, puesto que ello conduciría a cometer importantes errores del tipo I. Ante esto Zivot y Andrews (1992), Christiano (1992) y otros propusieron determinar  $T_0$  endógenamente

## **1.5 POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DEL ANÁLISIS DE LA COINTEGRACIÓN.**

Se destacan a continuación algunas de las principales limitaciones de la práctica habitual del análisis de cointegración, cuya consideración es de utilidad para la correcta interpretación de sus resultados.

### **1.- Regresiones no espurias no cointegradas**

Existe un problema que en general no se destaca en la literatura econométrica, y es el planteamiento básico de este enfoque respecto a la identificación entre la no estacionariedad de la perturbación (no cointegración) y la existencia de regresiones espurias. A su vez, es posible encontrar numerosas regresiones que no son espurias que no están cointegradas, y por lo tanto no existe identidad entre ambos conceptos. El hecho de que bajo determinadas circunstancias las regresiones espurias no estén cointegradas no implica que las relaciones no cointegradas sean siempre espurias.

En este sentido es importante destacar que para que una regresión sea espuria la característica más importante es que no exista relación causal entre las variables que están estadísticamente correlacionadas (lo cual puede ocurrir con numerosas variables que tengan tendencias lineales, incluso de signo contrario, tomadas al azar). Este problema no es frecuente en la especificación de modelos econométricos por parte de economistas cualificados, ya que los investigadores suelen plantear modelos basados en teorías económicas y en la evidencia empírica y tienen generalmente algún fundamento de causalidad.

Pequeños problemas de especificación como la omisión de alguna variable secundaria, o la inclusión en niveles de una variable explicativa que debería aparecer en primeras diferencias pueden provocar un pequeño problema de no estacionariedad pero no deben llevar a declarar

como espuria, una relación causal importante. Por ello hay que ser prudentes ante los resultados de no cointegración, pues no deben llevar a afirmar de forma mecanicista que la relación entre las principales variables de la relación es espuria cuando existan importantes evidencias que apoyen el carácter causal de la relación.

## **2.- Regresiones espurias y cointegración**

Puede darse el caso de que variables que no mantienen una relación de causalidad estén cointegradas, y ello constituye una limitación muy importante del análisis de cointegración, ya que la aceptación de la cointegración no es condición ni necesaria ni suficiente para afirmar que entre las variables existe una relación no espuria. En realidad es una técnica más, no imprescindible, y desde luego limitada, cuyos resultados deben ser interpretados con precaución, teniendo en cuenta otras muchas características del problema analizado.

De la misma forma que pequeños problemas de especificación pueden hacer que una regresión causal importante aparezca según los tests de cointegración como espuria, también puede ocurrir lo contrario; es decir, que pequeñas modificaciones en una relación realmente espuria, como la inclusión de algunas variables que casualmente cointegran, pueden hacer que se rechace la no cointegración y se seleccione un modelo que no merece ser seleccionado.

## **3.- No delimita el sentido de la causalidad**

Por otra parte, el análisis de la cointegración, no ayuda del todo a distinguir el sentido de la causalidad entre variables, tema que es de gran interés especialmente a nivel macroeconómico; en donde, las variables por el lado de la oferta y la demanda interaccionan de forma compleja. Si dos variables están cointegradas se acepta la hipótesis tanto estableciendo la regresión de la variable dependiente sobre la

independiente como en sentido contrario, lo que no aporta evidencia sobre el sentido de la causalidad y hay que recurrir, en caso de duda a otros análisis.

#### **4.- No tiene en cuenta otros análisis complementarios de interés**

Los contrastes de cointegración se aplican con frecuencia sin tener en cuenta de forma suficiente ni la observación de los datos, en el tiempo y en el espacio, ni otros análisis complementarios importantes para un correcto planteamiento de los problemas y de sus soluciones. No se debe relegar el conocimiento de la realidad económica y su interacción con factores culturales, legislativos y sociales, que son con frecuencia de mayor trascendencia para el avance de la economía como ciencia positiva capaz de dar soluciones a los problemas del mundo real.

#### **Consideraciones De Interés:**

Las limitaciones señaladas indican una vez más que una correcta metodología econométrica no puede ser mecanicista, puesto la investigación econométrica de calidad es una mezcla de ciencia y arte, que se basa en la profundidad del pensamiento, en el grado de conocimiento de la realidad económica y del pensamiento de otros autores, y en la capacidad de relacionar los efectos con sus causas.

El análisis de la cointegración puede ser un perfeccionamiento complementario positivo, como otros análisis de los modelos, siempre que las relaciones fundamentales entre las variables estén bien especificadas y tengan un interés para el conocimiento económico del mundo real.

### “ Análisis De Los Datos ”

#### 2.1 JUSTIFICACION Y OBTENCIÓN DE LOS DATOS.

El propósito de esta tesis es determinar la relación existente entre el ahorro (consumo), el ingreso disponible y las tasas de interés. Para ello se utilizará el modelo de Boskin (1978) el mismo que requiere de las siguientes series económicas: consumo privado real, ingreso personal disponible, la riqueza, la tasa de desempleo y la tasa de interés real. No obstante, al aplicar este modelo para el caso ecuatoriano se encontraron ciertos obstáculos en la búsqueda de algunas de estas series económicas.

En el caso del ingreso personal disponible (YPD), en primera instancia se procedió a realizar el cálculo del mismo mediante sus componentes dado que las Cuentas Nacionales no muestran un valor específico como ingreso personal disponible. Sin embargo, debido a que los componentes del YPD están publicados únicamente hasta el año 1995, se consideró al ingreso nacional disponible como una proxy al YPD; hecho que no afecta el análisis final de los resultados. A su vez se presentó una limitación asociada a esta variable (al momento de la recolección de los datos) ya que el ingreso nacional disponible solo contaba con datos hasta el 2001.

En cuanto a la tasa de interés nominal (indispensable para el cálculo de la tasa de interés real), las estadísticas disponibles en el Boletín del Banco Central ofrecen cifras a partir del año 1970. Situación que conjuntamente con la anterior limitaron la selección del período de análisis de este documento. Por otra parte, al no encontrar una especificación clara de la riqueza dentro de las Cuentas Nacionales se procedió a utilizar el valor real del stock de capital fijo como una proxy para la riqueza.

Adicional a esto, la serie del stock de capital fijo presentada en las Cuentas Nacionales fue encontrada únicamente hasta el año 1995<sup>1</sup>. Razón por la cual, se calculó un estimado de los valores del stock de capital fijo desde 1996 hasta el 2001 (Estos cálculos se encuentran en **Anexo 1**).

A los puntos señalados se sumó la inexistencia de datos trimestrales de las variables en ciertos años, lo que llevó a utilizar una frecuencia anual para todas las series. Luego, al finalizar la recolección de los datos, se procedió a realizar la conversión de los datos corrientes a constantes mediante la utilización del deflactor del PIB.

## **2.2 ESTUDIO DE LAS VARIABLES.**

Antes de iniciar con el análisis de cada una de las variables, a continuación se presenta las definiciones de las mismas de acuerdo con el manual de Cuentas Nacionales:

### **◆ Consumo Final De Los Hogares:**

Esto corresponde a los gastos efectuados por los hogares residentes en bienes nuevos duraderos y no duraderos y servicios. Es decir, el consumo es la parte del ingreso destinada a satisfacer las necesidades individuales de las unidades familiares.

### **◆ Ingreso Personal Disponible:**

Será igual a la diferencia entre el ingreso privado total (constituido por todos los sueldos y salarios, las remuneraciones y transferencias que reciban las unidades familiares) y el monto de impuestos que afectan a las familias. En conclusión, el ingreso personal disponible es lo que ha quedado en poder de las unidades familiares para consumir y ahorrar.

---

<sup>1</sup> Año en que la nueva administración del departamento de Dirección de Investigaciones Económicas del Banco Central cambió el formato de presentación de las Cuentas Nacionales, y se omitieron dichos datos

#### ◆ **Stock De Capital Fijo:**

Constituyen el total de los bienes adquiridos durante el ejercicio económico para ser usados en el proceso de producción. Se trata de bienes comprados en el mercado o producidos por cuenta propia que al finalizar el ejercicio económico se han quedado en el poder de los productores.

#### ◆ **Tasa De Desempleo:**

Es el cociente entre el número de desocupados (D) y la población económicamente activa (PEA). Es decir, la parte proporcional de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra involuntariamente inactiva.

#### ◆ **Tasa De Interés Real:**

Esta tasa busca medir el rendimiento de una inversión en términos de poder de compra real, una vez eliminada la distorsión introducida por la inflación, es decir que es la tasa nominal menos la tasa de inflación esperada.

##### **Tasa Interés Pasiva Nominal:**

Denominado como la remuneración que se paga por el esfuerzo que representa el ahorro acumulado; por el sacrificio que significa para el dueño del dinero desestimar el presente en beneficio del futuro.

##### **Inflación:**

Desequilibrio económico en el cual los precios de los bienes y servicios que se expenden en el mercado de un país, muestran una tendencia ascendente crónica, y que, generalmente proviene del aumento del papel moneda.

## **2.2.1 ANALISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES.**

En esta sección se analiza descriptivamente las variables. Las cifras son presentadas (en puntos porcentuales) a continuación.



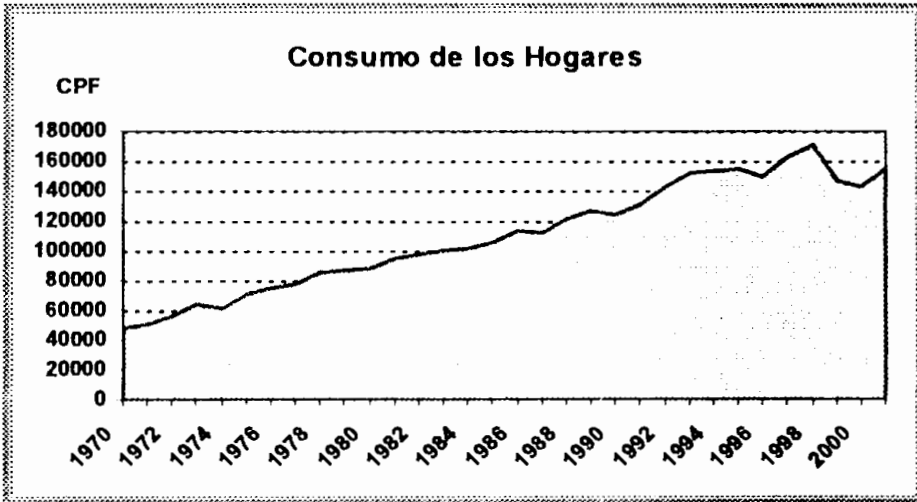


**Cuadro # 2.2 Volatilidad de las Variables**

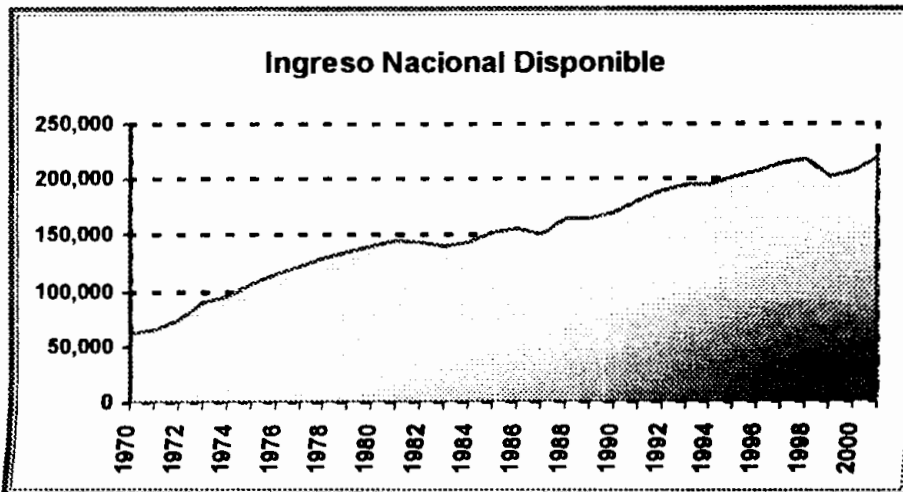
Década	Volatilidad Absoluta					
	CPF.	YND	S.K.F.	Inflación	Tasa Nominal	Tasa Real
70	20.21	26.4	33.14	44.54	13.18	114.33
80	11.5	6.13	17.84	62.68	52.71	109.96
90	9.25	7.52	6.01	42.09	18.14	7630.87

Elaborado por: Alba Tierra y Natalia Vistín

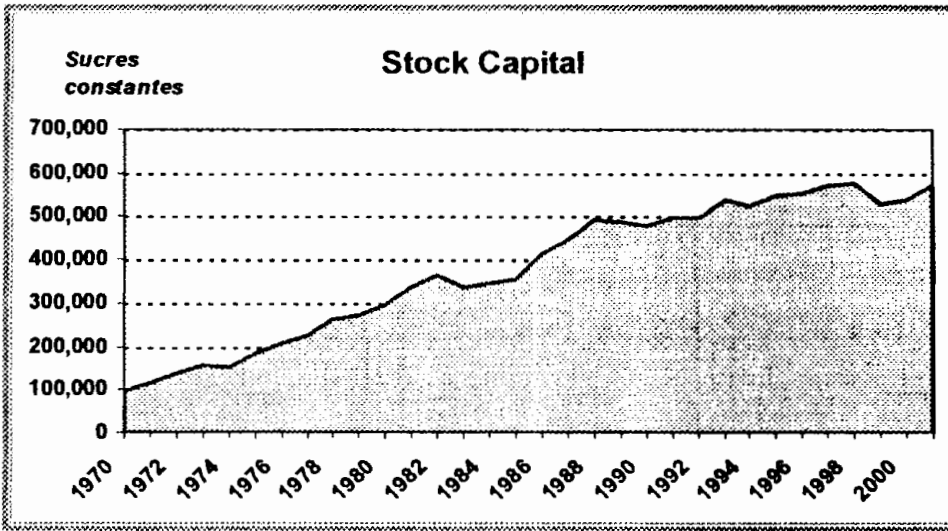
◆ **GRÁFICOS DE LAS SERIES**



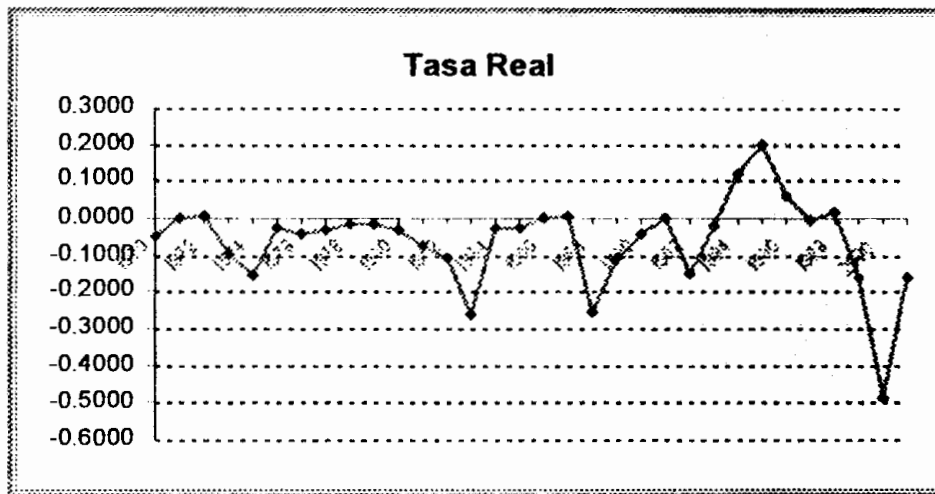
**Figura # 2.1**



**Figura # 2.2**



**Figura # 2.3**



**Figura # 2.4**

◆ **CONSUMO**

Durante de década del 70, el Consumo de los Hogares presentó un crecimiento anual inusitado (7.02% como promedio anual de la década) producto de diversos factores. En 1972, el Ecuador mantuvo un alto ritmo de actividad producto de la incorporación del petróleo a la economía ecuatoriana. No obstante, este hecho positivo que había pasado a constituirse en una nueva e importante fuente de ingresos de divisas, desembocó en un proceso inflacionario (por el incremento del medio

circulante originado por el superávit de la balanza comercial). La mayor circulación del dinero provocó que los niveles de consumo se incrementen. El consumo de los Hogares alcanzó un tasa de crecimiento del 10.54%.

Más adelante, los efectos de una mala administración de los ingresos provenientes del petróleo, un desatinado manejo de la política monetaria y un deterioro de la producción agrícola<sup>2</sup>, ocasionaron un impacto muy fuerte en el índice general de precios y en el crecimiento del consumo interno.<sup>3</sup> Este crecimiento desequilibrado, acentuó las presiones inflacionarias en 1974, lo que condujo a una contracción del consumo (los individuos ya no podían mantener el mismo nivel de consumo que los años anteriores). De esta manera, el consumo de los hogares llegó a alcanzar una tasa de crecimiento negativa del -4.99%. Todo lo contrario a 1975 en donde se observa una recuperación de la capacidad adquisitiva de las familias. La tasa de crecimiento tomó un valor de 15.12%. En los subsecuentes años, la tasa de crecimiento del gasto de consumo de las familias empieza a fluctuar sobre una tasa promedio del 6.68% anual.

En la década de los ochenta, como resultado de una deuda externa irresponsable e indiscriminada contraída en base a la riqueza petrolera, el país se vio inmerso en una crisis macroeconómica y de desequilibrios estructurales. De hecho, para enfrentar tales desequilibrios, desde 1982 se inició la ejecución de medidas económicas de ajuste con el fin de recuperar la estabilidad y reactivar la economía. Sin embargo, esas medidas a lo largo de la década, no lograron los objetivos propuestos. En todo caso, sí influyeron negativa y fuertemente en las condiciones de vida de la mayoría de la población. Las consecuencias de estos llamados

---

<sup>2</sup> El sector agrícola creció a tasas naturales inferiores a los de la población, debido a viejos obstáculos estructurales, como el régimen de tenencia de la tierra y otros que **motivaron un serio deterioro de las condiciones de vida rural y fuertes corrientes migratorias del campo a la ciudad.**

<sup>3</sup> **Los altos niveles de precios de los productos de ese año fueron la causa verdadera del incremento en el rubro de gasto de consumo final interno.**

"paquetazos" se pudo evidenciar en una vigente inflación seguida de una caída de la tasa promedio de crecimiento anual del consumo familiar de 7.02% en la década de los 70 a 4.63% en la década de los 80's.

Aún en 1990, persistió la crisis y el pueblo ecuatoriano mantuvo agudizadas sus condiciones de existencia. La inflación promedio fue superior al 40% y los salarios reales inferiores a los de una década atrás. La razón fue clara, los reajustes salariales fueron insuficientes y desfasados frente al ritmo inflacionario<sup>4</sup>. Estos hechos deterioraron la capacidad adquisitiva de los consumidores. Como muestra del deterioro, las tasas de crecimiento en los niveles de consumo oscilaron en valores notablemente bajos, sobre todo desde 1994 con 1.51% hasta 1996 con -3.74%. Cabe recalcar que mucho de lo anterior se debió a: El conflicto bélico con el Perú a inicios del año 1995, una grave crisis política que terminó con la renuncia del Vicepresidente Dahik en ese mismo año; la inestabilidad política del gobierno del Ab. Abdalá Bucarám en 1996 (caracterizado por actos de corrupción y erradas decisiones políticas).

En 1999, el consumo interno fue aniquilado. De hecho, la tasa de crecimiento al finalizar el año fue -13.84% en 1999, en donde las medidas económicas del gobierno buscaron con un interés extremadamente fiscalista, extraer recursos de la población para financiar el déficit del presupuesto del Estado; así como para asistir la crisis bancaria con sus medidas de "salvataje". Dichas medidas, ocasionaron una importante limitación en el consumo de los hogares (en promedio, el costo de la canasta básica familiar fue 1.7 veces mayor que el ingreso familiar disponible).

<sup>4</sup> El presupuesto mínimo requerido familiar de acuerdo a la canasta familiar de bienes y servicios reconocida por el INEC, fue del orden de los S/.100.000 mensuales y las familias de bajos ingresos (dado el nivel de remuneraciones) sólo pudieron financiarlo en un 40%.

A inicios del año 2000 (inicio del esquema de dolarización), la inflación galopante minó nuevamente la capacidad adquisitiva de los salarios y llevó al salario mínimo a su nivel más bajo, US\$ 49 de enero a marzo del 2000. No obstante, este logró una ligera recuperación en meses posteriores por la adopción de una serie de acciones y medidas de política económica como el incremento salarial (aproximadamente del 60%), el incremento del bono solidario en el mes de junio a 75% para las madres y en 100% para las personas de la tercera edad y discapacitados, y la eliminación del Impuesto a la Circulación de capitales. A estos ajustes económicos, se sumaron los importantes flujos crecientes de dinero que provienen de las remesas enviadas por los ecuatorianos en el exterior, permitiendo esto que el consumo a nivel familiar presente una tasa de crecimiento de 1.87%<sup>5</sup>.

En el segundo año de la dolarización (2001), la economía encuentra una aparente estabilidad con ciertos resultados satisfactorios: El crecimiento del PIB de 5.6% que fue el más elevado de la Región, como consecuencia de un aumento tanto en el consumo como en la inversión. El crecimiento de la inflación anual fue menor que el año anterior -77.28%. En cuanto al Consumo Interno, el rubro correspondiente a los Hogares también experimentó un importante crecimiento anual, pues alcanzó 5.27% con respecto a su año anterior; el cual fue estimulado fundamentalmente tanto por las remesas familiares provenientes del exterior, como por la activación de un consumo "represado" de años anteriores.

#### ◆ INGRESO NACIONAL DISPONIBLE

De manera general, durante la década del 70, el crecimiento del Ingreso disponible alcanzó un promedio anual de 9.45% y el ingreso per cápita

<sup>5</sup> De acuerdo a información proporcionada por el BCE, las remesas de los inmigrantes constituyen la segunda fuente de divisas para el país, con un valor de US \$800 millones para el año 2000.

aumentó sostenidamente. Esta fue una época en donde la economía creció significativamente (el PIB se multiplicó a tasas elevadas) ya que el Ecuador se encontraba inmerso en una bonanza económica producto de los ingresos provenientes de la explotación del petróleo.

Más tarde, factores exógenos tales como: el conflicto bélico con el Perú (82); el derrumbe de los precios del petróleo en el mercado mundial; las inundaciones de la costa, como consecuencia del fenómeno de El Niño (82-83); y el terremoto (marzo 1987), los distintos gobiernos de los años 80's se vieron obligados a tomar diferentes medidas. Estas medidas de ajuste económicos, contenían políticas de alcance gradual o de shock relativas al tipo de cambio, tasas de Interés, la administración de las divisas, el alza permanente del precio de los combustibles y de las tarifas de servicios públicos. Ante este panorama muchas empresas recortaron sus gastos, limitando así su oferta de plazas de trabajo y en ocasiones contribuyendo al incremento del desempleo. Estos factores influyeron en el Ingreso Nacional disponible llevándolo a una reducción paulatina en 1992 y 1993, presentando tasas de crecimiento negativas de -1.19 y -2.82% respectivamente.

En 1987, la política de los "precios reales" implantado por el gobierno en curso para la cual se eliminaron los precios oficiales, fomentaron la especulación y el abuso. Hecho que a su vez, generó un alto curso de la inflación<sup>6</sup>. Así mismo, se registró una caída notoria de los salarios desde un 28% del PIB en 1986 a un 21% en 1987 y un incremento de las tasas de desempleo notorio (superior al 13% de la población económicamente activa; sucesos que explican un negativo crecimiento de la Renta Disponible de -3.45%.

---

<sup>6</sup> A esto se sumaron los efectos del movimiento sísmico producidos en el mes de marzo que dejaron al país sin una gran parte de la infraestructura petrolera y obligándolo a suspender durante casi 6 meses la producción y exportación del petróleo.

El período 1988-1992, se introdujeron importantes correctivos destinados a conferir una mayor flexibilidad al mercado de trabajo. Dentro de este contexto, conviene hacer mención a la expedición de la ley de Contratación a Tiempo Parcial, la Ley de la Maquila y Zonas Francas. Igualmente, se reformó el Código de Trabajo, sobre todo en aquellos aspectos relacionados con la estabilidad laboral, las formas de contratación de la mano de obra, el derecho de huelga y la sindicalización. En política salarial, la constante fue que los incrementos a las remuneraciones en esta coyuntura se hicieron siempre muy por debajo de la inflación. Además, la política de estabilización y ajuste aplicada en este período, intentando reducir la inflación, provocó un agudo deterioro de los salarios reales, el aumento del desempleo y la subocupación; de hecho el Ingreso Disponible tuvo niveles de crecimiento negativos o muy bajos (-3.04% para 1989 y 3.40% en 1992).

Durante 1993-1996, el uso de un programa de estabilización que se sustentó en una política cambiaria de anclaje del dólar, atrajo el ingreso de capitales externos, especialmente de corto plazo ("golondrinas"). Pero, en cambio, con la aplicación de esta estrategia se ahogaron las posibilidades de reactivación económica, en especial de los sectores productivos, incidiendo negativamente sobre el mercado de trabajo y el empleo. Estas políticas llevaron a que la tasa de crecimiento del Ingreso Nacional Disponible del país se ubique entre el 0.3% y 3.5%. Más tarde, en 1998, la economía enfrentó choques externos como el Fenómeno de "El Niño", la caída de los precios del petróleo, conjugados a la presencia de importantes desequilibrios internos de variables económicas fundamentales (como los crecientes niveles de inflación), que profundizaron la debilidad estructural y la fragilidad macroeconómica. Hechos que a su vez se expresan en la eminente contracción de los niveles de crecimiento de la renta disponible del Ecuador en 1.39% durante ese año.

El año 1999 fue marcado por una inestabilidad, con graves repercusiones en el desenvolvimiento de la economía. Dentro del mismo se destaca el llamado "feriado bancario" como medida de salvamento para la banca con problemas de financiamiento y al borde de la quiebra, seguido del controversial congelamiento de los depósitos, los cuales sólo sirvieron para agudizar la crisis económica. Ante tal situación las empresas se quedaron sin capital de trabajo, por ende, muchas empresas tuvieron que liquidar empleados ante tal situación. Esto explica la contracción del crecimiento del ingreso disponible a -0.0762%.

Durante el primer año de la dolarización (2000), la economía ecuatoriana consiguió una aparente estabilidad fruto de factores externos como el alto precio del barril de petróleo y el mayor ingreso de divisas al país por las remesas de los inmigrantes. Conjuntamente, a lo largo del año, el Consejo Nacional de Remuneraciones autorizó incrementos salariales del 60% en promedio, lo que permitió una leve mejora de los ingresos de las familias ecuatorianas. A esto se sumó los flujos de dinero de las remesas enviadas por los ecuatorianos en el exterior, rubros que se convirtieron en una fuente representativa del saldo de transferencias corrientes, y que consecuentemente incrementaron los valores de la renta disponible en el país<sup>7</sup>. Estos aspectos permitieron un incremento de la renta disponible en 8.64%.

Con respecto al año 2001, a pesar de que el esquema de la dolarización ya se había afianzado, los niveles inflacionarios se mantuvieron aún altos para una economía dolarizada. La alta inflación sirvió de mecanismo para redistribuir aún más el ingreso de los pobres a los ricos, por lo que la evidente desaceleración del producto y de los precios responde también al menor poder adquisitivo de las mayorías. Nuevamente, el rubro en aumento de las transferencias corrientes (dentro de las cuales se

---

<sup>7</sup>  $YND = PIB + \text{Saldo de remuneraciones de factores} + \text{Saldo de transferencias corrientes}$ .



encuentran las remesas de los inmigrantes al país) se constituyeron en la base del incremento del Ingreso disponible ecuatoriano durante este año. Dichas transferencias, registraron un valor de US\$1,545 millones (se incrementaron en 14.3% con respecto al año anterior). En el 2001, el Ingreso Nacional Disponible alcanzó un crecimiento menor con respecto a su año anterior de -1.67%.

### ◆ STOCK DE CAPITAL FIJO

El boom petrolero dio origen a notables fluctuaciones en la expansión de los medios de pagos a disposición del sector privado (mediante el aumento del ingreso de las divisas), lo que impulsó un crecimiento de la inflación. A esto se agregó el despilfarro de los recursos provenientes del petróleo<sup>8</sup>, lo que desencadenó en mayores inflaciones. Ello explica el crecimiento negativo del stock de capital en 1974 por -3.78%.

Durante los siguientes años de la década, el país se vio afectado nuevamente por crisis sociales en las que los procesos inflacionarios derivados de factores estructurales de difícil control, el uso especulativo de medios de pago y la expansión descontrolada que tuvo el sistema financiero en el auge petrolero, fueron la principal característica. Hechos que condujeron a que el stock de capital termine con una tasa de crecimiento de 4.37% en 1979.

Para la siguiente década, el crecimiento anual del stock de capital osciló entre el 8.31% y 14.28% en los tres primeros años. Luego, presentó una caída en su tasa de variación de -7.85% en el 83, producto de los efectos de la crisis internacional al causar un deterioro de los términos de intercambio y una drástica reducción del crédito internacional (limitando y elevando el costo de la importación o adquisición de materiales para el

---

<sup>8</sup> El estado se expandió desordenadamente y sin haber cubierto un nivel de eficiencia deseado.

uso de los procesos productivos en el Ecuador). En los posteriores años de la década, el valor del stock de capital se mantuvo bajo aunque estable; constituyéndose así, un crecimiento promedio de la década del 6.19% ( valor inferior al crecimiento promedio de los 70's de 12.36%).

El año 1990 constituyó el primero con tasa de crecimiento negativa con -1.78%, el que fue precedido por los siguientes años, específicamente del 92 al 94, en donde, el stock evolucionó a tasas negativas de -0.32% a -2.70%., pasando por un incremento positivo del 8.19% en 1993 (el más grande de la década). Entre los factores que influyeron en estos resultados tenemos las altas tasas de Interés, los créditos restringidos, medidas en que se priorizó la visión en el corto plazo, lo cual contribuyó a desacelerar el ritmo de crecimiento y las inversiones para los procesos productivos.

Más adelante, el stock de capital, alcanza crecimientos positivos de 4.48%, 1.46%, 2.93% y 0.47% para los años 1995, 1996, 1997 y 1998 respectivamente; en donde se destacan el bajo crecimiento de 1996, año en que se empezaron a ver los efectos de un mal manejo de la política económica del gobierno en curso (del Ab. Abdalá Bucarám ). Las bajas tasas de la evolución del stock de los años consecutivos se explican con inestabilidad política y económica que envolvió al gobierno interino (impuesto luego del derrocamiento presidencial) durante el período Febrero de 1997 a agosto de 1998.

Por su parte, 1999 se caracterizó por una reducción de las fuentes externas de financiamiento, un profundo debilitamiento de la balanza de pagos, el diferimiento del pago de la deuda pública externa, una frágil situación del sistema financiero doméstico. Entre las medidas que el gobierno llevó a cabo a fin de estabilizar la economía estaban:

- ◆ La eliminación indiscriminada de el subsidio del gas y las tarifas eléctricas.
- ◆ La devaluación constante del sucre, y el incremento de las tasas de interés.
- ◆ En este cuadro se inscribieron las obstinadas medidas del gobierno de aumentar el precio de la gasolina, así como del congelamiento de los depósitos de cuentas de ahorro, depósitos a plazo y cuentas corriente). A esto se sumó la repudiada medida de que los bancos cobren el 52% y que paguen apenas el 20% de interés por los dineros congelados en depósitos, lo que resultó un verdadero perjuicio la economía en su conjunto.
- ◆ Se aprobó el establecimiento del impuesto del 1% a la circulación de capitales ( iniciativa del Partido Social Cristiano), lo que precipitó aún más la crisis reinante.

Estos factores constituyeron a que el stock de capital alcance una tasa de crecimiento negativa del  $-7.95\%$ .

Al primer año de la dolarización, el stock presenta un pequeño crecimiento con respecto a su tasa anterior de  $2.38\%$ , ello se explica en el leve mejoramiento de la situación económica, en donde el nuevo gobierno optó por medidas tales como:

- ◆ La eliminación del Impuesto a la Circulación de Capitales aprobada en el mes de agosto.
- ◆ La transferencia de US \$137 millones, por concepto de pago de garantía de depósitos hasta US \$7000.

En el 2001, la rigidez cambiaria que había desnudado las falencias del aparato productivo y complicado más la frágil estructura social del Ecuador, alcanzó un afianzamiento bajo la extensión del Acuerdo Stand by con el FMI hasta diciembre del 2001, el inicio de la construcción de la

OCP y la reforma de la Ley de Seguridad Social. Ello condujo a que las variables fundamentales de la economía recuperaron sus niveles históricos de tendencia luego de la recesión económica de 1999. Así, el stock de capital reportó un crecimiento del 5.39%.

#### ◆ TASA DE INTERES REAL.

En Ecuador, las autoridades monetarias a través del Banco Central y las Instituciones Bancarias, generalmente han utilizado como estrategia el incremento de las tasas nominales; los bancos con el fin de obtener un mayor porcentaje de captaciones y el gobierno con la finalidad de incrementar el ahorro nacional. Sin embargo, estas medidas no han sido suficientes para lograr este último objetivo; debido principalmente a que el Ecuador ha tenido que enfrentar duras etapas inflacionarias; lo que ha provocado, en la mayoría de los años, que la tasa de inflación supere a la tasa de interés nominal, generando de este modo una tasa de interés real casi nula, y en el peor de los casos negativa; con lo cual los intereses recibidos son menores que la pérdida del poder adquisitivo a causa de la inflación.

En la década de los 70 por ejemplo, solo en 1971 y 1972 los ecuatorianos gozaron de una tasa de interés real positiva; es importante mencionar que en aquella época el Banco Central fijó una tasa nominal del 7% anual; y la inflación alcanzó niveles en promedio de un 6.7% para esos dos años, lo que significa que los ahorristas obtenían una ganancia del 0.29% anual sobre sus depósitos. Este 0.29% no representa una gran ganancia; sin embargo, es un buen margen en comparación con tasas negativas que generan pérdidas y que no cumplen con el objetivo primordial de una tasa de interés pasiva, que es generar rentabilidad por los depósitos.

En 1986 y 1987 en cambio, las tasas presentaron altos niveles en su valor nominal (28,30% en 1986 y 34.35% en 1987), producto una flexibilización en el sistema de tasas de interés, la misma que se realizó con el fin de

estimular el ahorro financiero nacional; para lo cual la Junta Monetaria dispuso un decreto para que el Banco Central, los bancos privados, las mutualistas y demás entidades financieras autorizadas que operasen en el país, puedan convertir tasas de interés reajustables tanto en operaciones activas y como pasivas. Bajo este escenario las tasas de interés reales se tornaron positivas, a pesar de las elevadas tasas de inflación (28.01% en 1986 y 33.93% en 1987). En efecto, las ganancias reales para los ahorristas fueron en promedio 0.27% sobre sus depósitos.

En la década de los noventa, es importante destacar los años comprendidos entre 1994 y 1996, período en que las tasas de interés reales se tornaron a favor de quienes depositaron parte de sus ingresos en el Banco, los mismos que en 1994 obtuvieron una ganancia del 11.90% anual, proveniente de las altas tasas de interés nominales que sobrepasaban los 40 puntos porcentuales y de la estricta política del gobierno por bajar la inflación que en años anteriores estuvo matando el sistema financiero.

A fines de 1995 y durante 1996, el país enfrentó una profunda crisis financiera a causa del problema de la deuda externa que afectó fuertemente a las sociedades financieras y a las mutualistas, sectores que decrecieron en términos reales durante esos dos años. Esta situación no fue un hecho inesperado, fue la consecuencia de una estrategia de expansión de alto riesgo adoptada por ciertas entidades y sustentada en la dinámica ahorro-crédito que había generado el ingreso de capitales al país. Esta crisis financiera del año 1996, se hizo evidente a fines de 1995 como un problema de liquidez, que comenzó por un incumplimiento constante del encaje de varias instituciones financieras, obligando a algunos intermediarios, sobre todo aquellos nuevos y pequeños, a pagar altas tasas de interés para atraer o mantener ahorristas, o para operar en el mercado interbancario. Estos persistentes períodos de incertidumbre que atravesó el Ecuador, provocaron que las tasas de interés, tanto

nominales como reales, registren niveles elevados (la tasa real fue 20.04% en 1995 y 5.94% en 1996).

En 1998, la incertidumbre asociada al cambio de gobierno y al plan económico a implementar por las nuevas autoridades se reflejó en la volatilidad de las tasas de interés durante todo el año, dado que ésta es la variable de ajuste del esquema de bandas cambiarias. Así, las tasas activas como pasivas mostraron un comportamiento altamente errático resultante de las expectativas de los agentes económicos sobre el nuevo esquema monetario y cambiario a seguir. En efecto, las tasas de interés reales registraron un crecimiento positivo durante todo el año, con una tendencia al alza. En promedio, la tasa de interés real se situó cerca al 1.78%.

## **2.2.2 VOLATILIDAD DE LAS VARIABLES.**

El análisis de la volatilidad de una variable es necesario para medir cuánto se aleja de su valor promedio. Su valor viene dado por el resultado de la división entre la desviación estándar y la media de la serie de la variable a analizar. La tabla 2.2 expone la volatilidad de las variables por década.

En la década del 70 la variable que presentó mayor volatilidad fue la inflación con un 44.54%. Seguidamente se encuentra el stock de capital con 33.14%. Por otra lado la tasa nominal fue la menos volátil de la década con 13.18%.

Para la década de los ochenta, las cifras revelan que nuevamente la inflación es la variable mas volátil con un 62.68%, muy seguida de la tasa nominal con 52.71%, ambas en contraste con el ingreso nacional disponible y el consumo familiar quienes presentaron bajas tasas de variabilidad por 6.13% y 11.50% respectivamente.

En cuanto a la década del noventa el stock de capital es la variable menos volátil con 6.01% seguida del ingreso nacional disponible con 7.52% de variabilidad. El consumo alcanzó un valor menor con respecto a las tres anteriores décadas, llegando a tan solo 9.25% de volatilidad. A su vez la inflación continuó siendo la variable mas volátil de la década con 42.09%.

Por otra parte se puede observar que en la década del setenta la mayor parte de las variables alcanzaron el mas alto porcentaje de volatilidad, lo que refleja que las transformaciones que sufrió la economía con el boom petrolero afectaron sustancialmente el comportamiento de los más importantes agregados macroeconómicos.

## 2.3 PRUEBAS DE ESTACIONARIEDAD DE LAS VARIABLES.

Debido a que el fin de la presente tesis es encontrar la relación de largo plazo entre las variables mencionadas anteriormente, es necesario verificar la existencia de raíz unitaria en las series y su orden de integración. Para ello se aplica el test de Phillips-Perron (1988) tanto en niveles como en primeras diferencias.

**Cuadro# 2.3.**

Test De Phillips-Perron Para Raíz Unitaria			
Series	Niveles		1 <sup>ra</sup> Diferencia
	Constante	Constante y Tendencia	Constante
LN Consumo	-3.752452	-1.599366	-5.487625
LN YND	-4.653119	-3.207213	-3.699742
LN SKF	-5.626709	-1.916119	-4.226994
Tasa Real	-3.422423	-3.419423	-6.340742
Valores Críticos			
1%	-3.6576	-4.2826	-3.6661
5%	-2.9591	-3.5614	-2.9527
10%	-2.6131	-3.2133	-2.6200

Elaboración: Alba Tierra y Natalia Vistin

Dado que las variables consumo, stock de capital e ingreso disponible son generalmente conocidas como series crecientes y no estacionarias, se contrastó la hipótesis nula de raíz unitaria versus la alternativa de series estacionarias en tendencia. Los resultados del mismo indicaron el no rechazo de la nula de raíz unitaria (considerando el test en niveles con constante y tendencia).

Un caso especial es el de la tasa de interés real, la misma que por no ser una serie creciente como las variables nombradas anteriormente, resulta importante considerar para este caso el test de raíz unitaria en niveles y con constante<sup>9</sup>. Como se observa en el cuadro 2.3 no se rechaza la nula de raíz unitaria al 1% con lo que se puede afirmar que la tasa real es una serie no estacionaria.

Luego para determinar si las series son integradas de orden 1, se aplicó primeras diferencias en el test de Phillips-Perron (1988), en el que se contrastó la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria Vs. la alternativa de que la serie es estacionaria con constante. A continuación se presenta el cuadro con los resultados respectivos a cada serie (El test de raíz unitaria de cada variable se encuentran en el anexo 2),

A partir del análisis del cuadro 2.3, se concluye que las series son no estacionarias e integradas de orden 1, condición necesaria para realizar el análisis de cointegración.

---

<sup>9</sup> Para las variables restantes (C, YND; SKF) es absurdo considerar el test de raíz unitaria en niveles y con constante puesto que como se mencionó anteriormente, estas variables son por naturaleza series crecientes. Lo contrario sucede con la tasa de interés real que por ser una serie que no presenta tendencia no es necesario analizarla bajo el test de raíz unitaria en niveles con constante y tendencia.



### **“Estimación Empírica De La Elasticidad Del Consumo - Ahorro Respecto Al Ingreso Disponible Y La Tasa De Interés”**

#### **3.1 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO.**

La estrategia de especificación y estimación consiste en examinar cómo el ahorro de los hogares en Ecuador responde a ciertas variables exógenas usualmente consideradas por la teoría económica y por la evidencia empírica. Para ello, se introducirá una ecuación de comportamiento para el consumo (ahorro) de los hogares que sigue de cerca la especificación de la función de consumo de Michael Boskin (1978) (el mismo que es considerado uno de los mejores estudios económicos para el ahorro en los EEUU), pero adaptándola a la variedad de series con las que contamos en el país.

Boskin (1978), utilizó datos anuales de series de tiempo para los Estados Unidos desde 1929 hasta 1969 y calculó una elasticidad del ahorro, con respecto a la tasa de interés <<ligera mente mayor que 0.4>>. La función de consumo que empleó para su trabajo empírico tuvo la siguiente especificación lineal logarítmica (loglineal).

$$LCONSP = \beta_0 + \beta_1 LGDPI + \beta_2 LGDPI_{t-1} + \beta_3 LGWLTH_{t-1} + \beta_4 LGUNEM + \beta_5 R \quad (3.1)$$

Donde: LGCONSP = logaritmo natural del consumo privado per cápita;

LGDP = logaritmo natural del ingreso privado disponible;

LG WLTH = logaritmo natural de la riqueza;

LGUNEM = logaritmo natural de la tasa de desempleo;

R = rendimiento post-impuesto sobre el capital; y

t-1 = indica el desplazamiento de un período.

Para el caso ecuatoriano, debido a la no disponibilidad de todas las variables lo que se explicó en la sección 2.1, la regresión de consumo quedó estructurada de la siguiente forma:

$$LCH = \beta_0 + \beta_1LYPD + \beta_2LSKF + \beta_3TD + \beta_4RR \quad (3.2)$$

En donde: LCH = logaritmo del consumo de los hogares,  
 LYPD = logaritmo del ingreso personal disponible,  
 LSKF = logaritmo del stock de capital fijo,  
 TD = la tasa de desempleo, y  
 RR = tasa de interés real. Tal que :

$$RR = \left( \frac{1 + \text{tasa nominal.}}{1 + pi} \right) - 1$$

Dicha función (3.2) cumple con el objetivo de presentar una especificación para la relación de largo plazo del consumo, la cual permita examinar los potenciales efectos de variables como el ingreso personal disponible y la tasa de interés real.

### **3.2 ESTIMACIÓN DE LA REGRESIÓN DEL MODELO.**

Primero, se debe estimar relaciones de largo plazo de las variables involucradas en la ecuación 3.2. No obstante, al estimar esta regresión, la variable desempleo resultó no significativa debido a que su probabilidad fue mayor a la requerida de 0.05 (ver Anexo 7).

Por consiguiente se planteó una nueva regresión omitiendo dicha variable, en la cual se incluyó la tendencia como una variable adicional (que también es una serie integrada de orden 1) , con el fin de aislar cualquier efecto que pudiese tener la tendencia sobre las variables y a su vez darles un mayor grado de significancia. Los resultados se encuentran en el siguiente cuadro:

**Cuadro # 3.1 Resultados De La Primera Regresión**

Variable	Coefficiente	Desviación Estándar	Estadístico - t	Probabilidad
C	4.607585	0.612666	7.520544	0.0000
LYPD	0.250075	0.092967	2.689942	0.0121
LSK	0.295708	0.059544	4.966257	0.0000
R	0.198480	0.050585	3.923683	0.0005
@ TREND	0.013844	0.001980	6.992388	0.0000
R <sup>2</sup>			0.992617	
Estadístico Durbin-Watson			1.564393	

A pesar de que los coeficientes de las variables resultaron estadísticamente significativas, el signo positivo del coeficiente de la tasa de interés real se torna dudoso cuando se considera el período de crisis financiera del año 1999; en donde, el desahorro observado no fue producto de variaciones de la tasa de interés real, si no del shock que en ese momento atravesaba la economía.

De este modo, se decidió incluir una variable Q en la regresión, a fin de que explique los efectos causados por esta crisis. La especificación fue la siguiente:

$$LCFH = \beta_0 + \beta_1 LYPD + \beta_2 LSK + \beta_3 R + \beta_4 Q + \beta_5 \delta t$$

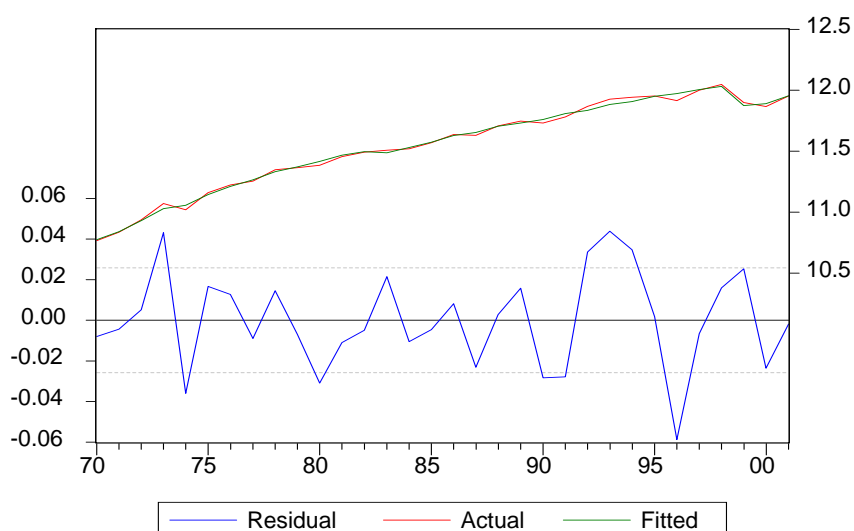
Donde  $\delta t =$  tendencia

$$Q_t = \begin{cases} 1 & t \leq 1999 \\ 0 & t > 1999 \end{cases}$$

El cuadro #3.2 muestra los resultados de la regresión, y la figura 3.1 el gráfico de la regresión con sus respectivos residuos.

**Cuadro # 3.2 Resultados De La Regresión Final**

Variable	Coefficiente	Desviación Stándar	Stadístico-t	Probabilidad
C	5.310465	0.494727	10.73413	0.0000
LY	0.299193	0.072031	4.153682	0.0003
LK	0.176797	0.052768	3.350468	0.0025
R	0.054373	0.050364	1.079591	0.2902
Q	0.130644	0.029180	4.477095	0.0001
@TREND	0.020276	0.002089	9.707550	0.0000
R <sup>2</sup>			0.995831	
Estadístico Durbin-Watson			1.936393	



**Figura #3.1 Gráfico de la Regresión**

Antes de profundizar en el análisis de los coeficientes de la regresión, es conveniente observar si existe o no una relación en el largo plazo entre las variables mediante el análisis de cointegración<sup>1</sup>. Para ello, se generó la serie resid01 a partir de los residuos de la regresión, con el fin de aplicar a esta nueva serie el test de raíz unitaria y comprobar la estacionariedad de los mismos.

<sup>1</sup> La teoría de cointegración es explicada con mayor detalle en el capítulo 1.

El cuadro 3.2 expone los resultados de la serie resid01.

**Cuadro #3.3 Test de Raíz unitaria**

Test De Phillips Y Perrón Para Los Residuos				
None	Valor Crítico			Estadístico
Variable	1%	5%	10%	
Resid 01	-2.6395	-1.9521	-1.6214	-5.462567

Elaborado por: Alba Tierra y Natalia Vistín

Como se puede observar en el cuadro 3.3, los residuos son estacionarios ( es decir, son integrados de orden 0) a un nivel de significancia del 5%. No obstante para no caer en el error de decir que los residuos no tienen raíz unitaria cuando si la tienen, se analizará el estadístico junto al valor crítico de Phillips y Oulliaris (1990), para el caso 3 en el modelo de corrección de errores.

El valor crítico al 5% en la tabla Phillips-Oulliaris (1990) es -4.49, que en valor absoluto es menor que el estadístico, lo que confirma el supuesto de estacionariedad de los residuos.

Dado que las variables de la regresión son  $I(1)$  y los residuos de la misma son  $I(0)$  se puede concluir que la regresión está cointegrada, es decir, que las variables presentan una relación de largo plazo.

De los resultados obtenidos se puede inferir que :

- ◆ El incremento del 1% en el ingreso nacional disponible conduce a un aumento del 0.299% en el consumo.
- ◆ El consumo crecerá en 0.177%, por cada incremento porcentual del stock de capital.

- ◆ La tasa de interés real no posee efecto alguno sobre el consumo<sup>2</sup>,
- ◆ Mediante el análisis del coeficiente de la variable Q, se deduce que antes de la crisis financiera, el consumo era más alto en un 13,06%, que en el período posterior a 1999.

Para ahondar en el estudio del efecto de las variaciones del ingreso nacional disponible sobre el consumo, se realiza el modelo de corrección de errores el cual permite analizar las relaciones entre el ingreso nacional disponible y el consumo en el corto plazo. La estimación de este modelo fue la siguiente<sup>3</sup>:

$$DC = \beta_{11}DY + \beta_2DK + \beta_3DR + \beta_5RESID\ 01(-1)$$

Donde:

- DC = La diferencia del logaritmo natural del consumo.
- DY = La diferencia del logaritmo natural del YND
- DK = La diferencia del logaritmo natural del stock de capital
- DR = La diferencia de la tasa de interés real
- DQ = La diferencia de la variable de shock transitorio Q

RESID01(-1) = Residuos de la regresión cointegradora rezagados un período.

Al realizar la primera regresión los coeficientes de las variables C y Q resultaron no significativos, por lo que se planteó una nueva especificación omitiendo dichas variables. Los resultados finales se muestra en el cuadro 3.4.

<sup>2</sup> Se realizaron algunas regresiones considerando varios períodos de tiempo. A pesar de ello la tasa de interés real resultó no significativa, por lo que se puede deducir que (libre de shocks económicos), la tasa real no posee ningún efecto sobre el consumo y por ende sobre el ahorro, para el caso ecuatoriano.

<sup>3</sup> Primeramente se planteó esa ecuación:

$DC = \beta_0 + \beta_1DY + \beta_2DK + \beta_3DR + \beta_4DQ + \beta_5RESID01(-1)$ . Sin embargo los coeficientes del intercepto y de DQ por lo cual se replanteó otra ecuación omitiendo dichas variables.

**Cuadro #3.4 Resultado del Modelo de Corrección de Errores.**

Variable	Coefficiente	Desviación Estándar	Estadístico-t	Probabilidad
DY	0.568204	0.112644	5.044233	0.0000
DK	0.220298	0.075558	2.915622	0.0071
DR	0.186318	0.043414	4.291703	0.0002
RESID01(-1)	-0.842620	0.220967	-3.813326	0.0007
R <sup>2</sup>				0.766059
Estadístico Durbin-Watson				1.814976

Luego se procedió a verificar si los residuos de la regresión cumplen con la condición de no presentar autocorrelación, mediante el correlograma de los residuos. El resultado fue positivo ya que no se rechazó la nula de no existencia de autocorrelación (ver gráfico en Anexo 9), en consecuencia los residuos son ruido blanco.

Una vez cumplido las condiciones del modelo de corrección de errores, se puede efectuar el análisis del ingreso nacional disponible. El coeficiente de esta variable revela que por cada incremento porcentual del 1% en el ingreso, el consumo se crecerá en 0.57% en el corto plazo. Además este coeficiente permite calcular la elasticidad del ahorro con respecto a las variaciones en el ingreso. Ella viene definida de la siguiente manera:

$$\text{Elasticidad ahorro-ingreso} = 1 - 0.57 = 0.43\%$$

Adicionalmente se puede analizar el RESID01(1) cuyo coeficiente cercano a “-1” indica que el modelo se ajusta rápidamente en el largo plazo.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> El coeficiente del residuo de la ecuación cointegradora a medida que tiende a -1, explica la velocidad de ajuste del modelo de corto a largo plazo.

---

## CONCLUSIONES

En este trabajo se busca comprobar la existencia de una relación del largo plazo entre el consumo – ahorro , el ingreso de las familias y la tasa de interés. Para ello se planteó un análisis econométrico basado en la teoría de cointegración. Adicionalmente, se profundizó en el análisis de los efectos que causan las variaciones del ingreso de las familias sobre el consumo - ahorro en el corto plazo, aplicando el MCE.

De esta manera, el trabajo identifica las relaciones entre el consumo-ahorro, stock de capital, YND y tasas de interés; poniendo especial atención en:

1. Los efectos del ingreso nacional disponible sobre el ahorro.
2. Los efectos de la tasa de interés real sobre el ahorro.

Antes de continuar con el análisis de los resultados econométricos se presenta en forma resumida, las principales conclusiones respecto de la evolución del consumo de los hogares. Estas son las siguientes:

La era petrolera constituyó un factor relevante en las altas tasas de crecimiento del consumo en la década de los setenta. Específicamente el inusitado ingreso de divisas y el consiguiente incremento del medio circulante en manos de los individuos aumentó la demanda interna. Durante esos años, el crecimiento promedio anual del consumo de las familias fue de 20.21%, siendo este el más alto de las dos décadas siguientes.

En cambio, en la década del 80, el consumo de los hogares se caracterizó por sus bajas tasas de crecimiento. Mucho de ello se debió a una mala



proyección de los ingresos provenientes del petróleo a la hora de realizar el presupuesto fiscal, lo que desembocó en la crisis del pago de la deuda externa y fuertes medidas económicas de ajuste, que restringieron los niveles del consumo de esa década.

Para los 90's, el crecimiento promedio del consumo de los hogares se ubicó en 1.76% (el más bajo entre las décadas en estudio). Durante este período el consumo se vio sacudido por diversos factores como el enfrentamiento bélico con el Perú en el 95, la inestabilidad política de ciertos gobiernos de turno, los escándalos de corrupción, un descalabro en el sistema financiero nacional; que fueron minando poco a poco con la capacidad adquisitiva de las familias durante la década. Terminando así el año 99 con una tasa de crecimiento negativa del -13.84%.

En el 2000, las presiones inflacionarias (por el llamado reajuste de los precios en el contexto de la dolarización), aún no permitieron que los niveles de consumo alcancen tasas positivas de crecimiento. De hecho, el consumo de las familias nuevamente tuvo un decrecimiento del -3.17%, con respecto a su año anterior. Más tarde en el 2001, la capacidad de compra de los consumidores alcanza un crecimiento positivo (aunque pequeño) con respecto a su año anterior del 9.05%.

A partir de los resultados de las regresiones se puede inferir lo siguiente:

Se puede señalar que existe en el largo plazo una contribución positiva del ingreso nacional disponible al consumo de los hogares en 0.30% por cada punto porcentual de incremento en los ingresos de los ecuatorianos. No obstante resulta interesante ver el efecto de esta variable en el corto plazo (del modelo de corrección de errores). Al hacer esta consideración se observa que el aumento de un 1% en ingreso nacional disponible genera un incremento del 0.57% en el consumo, lo que a su vez se

traduce a una elasticidad de 0.43% con respecto al ahorro. Este resultado concuerda con la “ley psicológica fundamental” de la Teoría de Keynes, la cual afirma que los individuos están dispuestos a aumentar su consumo si se incrementa su renta disponible, pero no en la misma proporción en que lo hace este último.

De lo anterior se puede deducir que los niveles de ingreso de los individuos tienen importancia en el comportamiento del consumo y a su vez, son útiles para explicar como esta última tiene incidencia en el comportamiento del ahorro. Con lo que, reconociendo un nivel mínimo de consumo, en un país con un cierto nivel de pobreza como el de Ecuador, un aumento en el ingreso permite que se abra la posibilidad de ahorrar, habiendo satisfecho las necesidades básicas.

Otro punto importante a destacar es el análisis de sensibilidad del consumo frente a los niveles de ingreso. Este análisis implica que un alto grado de sensibilidad indicaría probables restricciones de liquidez debido a que los individuos tendrían como única opción afrontar sus consumos con sus ingresos.

En este aspecto, para el caso ecuatoriano, el grado de sensibilidad fue 0.57%<sup>1</sup>. El mismo sugiere que durante el período en estudio, los hogares han tenido restricciones al crédito, con lo que al tomar sus decisiones de consumo y ahorro, no pudieron haberlo hecho en función a sus ingresos futuros. Por lo tanto, la mayor parte de las fluctuaciones de sus ingresos se verían reflejados en cambios en el consumo.

---

<sup>1</sup> El grado de sensibilidad viene determinado por el coeficiente del ingreso obtenido en la regresión de corto plazo.

Respecto la tasa de interés real, los resultados obtenidos de este estudio, muestran que en Ecuador, la tasa de interés tiene un efecto no significativo sobre el consumo y por ende sobre el ahorro; lo que significa que los individuos, consideran que la tasa de interés real, no es una variable determinante entre las decisiones de consumir y ahorrar. Esto conduce a pensar respecto a qué se puede hacer para promover el ahorro.

Al respecto, las políticas de promoción del ahorro personal han estado típicamente enmarcadas en el paradigma tradicional de racionalidad infinita. Por esto, las políticas llevadas a cabo en muchos países apuntan a aumentar el retorno al ahorro; un ejemplo de ello es Ecuador, en donde las autoridades monetarias y bancarias han procurado elevar de tasas de retorno con el afán de atraer mayor cantidad de captaciones y de incrementar el ahorro nacional. Sin embargo, una lectura cuidadosa de la evidencia empírica indica que el ahorro es bastante insensible a la tasa de interés (En este estudio, para el caso ecuatoriano, no se encuentra evidencia de efectos significativos asociados a la tasa real ), por lo que subsidiar este precio sólo conduce a subsidiar a quienes ahorrarían de todas formas.

En cambio, si tanto los individuos como las autoridades monetarias y financieras, se apartan de este paradigma tradicional y aceptan que los humanos tienen facultades infinitas, entonces se abre la puerta a un sinnúmero de posibilidades para promover el ahorro. Entre éstas se cuenta la creación de instrumentos que son ilíquidos, de fácil comprensión y utilización, que entregan premios inmediatos al ahorro y que ayudan a educar a la población sobre los beneficios de ahorrar. Sin embargo, es importante destacar que la sola creación de estos nuevos instrumentos no garantiza elevar el ahorro. Por una parte, nuevos mecanismos simplemente pueden sustituir mecanismos que ya existen. Antes de

introducir un nuevo instrumento es importante estudiar su interacción con otros ya existentes.

Por otra parte, en cuanto a la inclusión de la variable Q en la ecuación integradora para recoger el efecto transitorio de la crisis financiera del 99; ésta muestra que el consumo era mas alto en un 13.06%, que en el período posterior a 1999<sup>2</sup>. En torno a esto, se podría decir, que esta disminución general del consumo a partir del año 2000, se debió a la gravedad de una crisis explicable por una serie de factores mutuamente interrelacionados, de orden económico -el servicio de la deuda externa, la caída de los precios del petróleo, la desestabilización financiera internacional, el salvataje bancario, la dolarización- y de orden político: los fracasos de los gobiernos de turno. En efecto, la crisis financiera azotó mayormente al consumo que al ahorro debido en parte al congelamiento de los depósitos que obligaron a las personas a un ahorro forzoso (cuando en realidad se esperaba un desahorro), que consecuentemente influyeron en las decisiones de consumo de los individuos.

---

<sup>2</sup> El año 1999 se caracterizó por el incumplimiento de las metas económicas que contemplaba el Programa Macroeconómico 1999-2000, debido a la crisis financiera en gran escala y al cambio de los supuestos macroeconómicos que contemplaba la proforma: la inflación del 99 sería del 29%, tipo de cambio de 8200 sucres, crecimiento del PIB entre 1.5% y 2%; frente a resultados de: inflación de 75.58% (anualizada), tipo de cambio de 20243 sucres y -7.3% del crecimiento del PIB.

## BIBLIOGRAFIA

- Ayala** Roberto, 1995 “Cálculo de la Elasticidad del Ahorro respecto a la tasa de interés: Ecuador 1970-1991”, CUESTIONES ECONOMICAS 26, BCE.
- Banco Central del Ecuador**, “Cuentas Nacionales del Ecuador”, Quito, Varios Números.
- Banco Central del Ecuador**, “Boletín Anuario”, Quito, Varios Números.
- Banco Central del Ecuador**, “Metodología de las Cuentas Nacionales”, Cuentas Nacionales N°4, Quito, 1983.
- Blinder**, A. Y D. Angus. 1985, “The Time Series Consumption Function Resvisted”, Brookings Papers on Economic Activity N° 2, pp 465-511.
- Barro**, R. 1974. “Are Government Bonds Net Wealth?,” *Journal of Political Economy* 82(6):1095-1117.
- Barro** Robert. 1997. “Macroeconomía, Teoría y Política”, McGraw Hill, España.
- Barro**, Robert. 1990. “The Ricardian Approach to Budget Deficit”, cap 9 de Macroeconomic Policy, Harvard University Press, Cambridge (Ma.).
- Bayoumi**, Tamin, and Andrew Rose.1993. “Domestic Saving and Intra-National Capital Flows.” *European Economic Review* 37(6): 1197-1202
- Boskin**, M. 1978. “Taxation, Saving, and the Rate of Interest”. *Journal of Political Economy* 86: S3-S27.
- Brady**, D S. y Friedman, R.D. 1947. "Savings and the income distribution", *Studies in income and Wealth, NBER*, núm. 10, pp. 247-265.
- Carlino**, G.A. 1982. “Interest rate effects and intertemporal consumption”, *Journal of Monetary Economics* N°9, pp, 223-234.
- Carrascal** Arranz Ursicino, González González Yolanda y Rodríguez Beatriz. 2001 “Análisis Econométrico con Eviews”, 1° Edición, Alfa Omega, México.
- Christiano**, L. J. (1992), “Searching for a Break in GNP,” *Journal of Business & Economic Statistics*, 10, 237-250.
- Corbo**, V. y K. Schmidt-Hebbel. 1991. “Public Policies and Saving in Developing Countries”, *Journal of Development Economics*, 36: 89-115.
- Deaton**, A. 1991. “Saving and Liquidity Constraints,” *Econometrica* 59: 1121-42.

- Deaton, A.** 1992. "*Understanding Consumption*", Oxford. Clarendon Press
- Deaton, A.** 1997. "The Analysis of Household Surveys". Baltimore, EEUU: Johns Hopkins University for the World Bank.
- Denison, E.F.** 1995 "Saving in the national economy: from the nation income perspective", *Survey of Current Business*, vol. 35, pp. 8-24.
- Dickey, D. y Fuller, W.A.** 1979. "Distribution of the Estimators Autorregresive Time-Series with a Unit Root". *JASA*, vol. 74, pp.427-431.
- Dooley, M., J. Frankel y D.J. Mathieson.** 1987. "International Capital Mobility. What Do Saving-Investment Correlations Tell Us?" *IMF Staff Papers* 34: 503-30.
- Duesenberry, James** 1949., "Income, Saving and the Theory of Consumer Behavior", Harvard University Press, Cambridge, MA,.
- Engle, E., y W. J. Granger.** 1987 "Cointegration and Error Correction: Estimation and Testing" Vol.55, pp 251-276.
- Engle, R. y Yoo, S.** 1989. "A Survey of Co-Integration". UCLA, at San Diego.
- Evans, O.** 1983, "Tax Policy, the Interest Elasticity of Saving, and Capital Accumulation: Numerical Analysis of Theoretical Models", *American Economic Review* N° 3, Junio, pp, 398-410.
- Feldstein, M.** 1970. "Inflation, specification bias, and the impact of interest rates. *Journal of Political Economy* 78, N° 6, pp.1325-1339.
- Feldstein, M. y C. Horioka.** 1980. "Domestic Savings and International Capital Flows", *Economic Journal*, vol. 90, pp. 314-29.
- Feldstein, M., y P. Baccheta.** 1991. "National Saving and International Investment", en B.Douglas Bernheim y J. Shoven (eds.), *National Saving and Economic Performance*. University of Chicago Press.
- Frankel J,** 1991."Quantifying International Capital Mobility in the 1990s," in *National Saving and Economic Performance*, D.Bernheim and J. Shoven, eds., Chicago: University of Chicago Press,
- Friedman, M.** 1957. "A Theory of the Consumption Function". Princeton: Princeton University Press.
- Goldsmith, R.W.** 1951. "*A study of saving in the United States*", Princeton.
- Gourinchas, P.O. y J. Parker.** 1999. "Consumption Over the Life-Cycle". Mimeo. Universidad de Princeton.

- Greene** William. 1999. "Análisis Econométrico", 3° Edición,, Pearson Prentice Hall, España.
- Grossman**, G.M. and E. Helpman, 1991."Innovation and Growth in the Global Econ-omy", Cambridge, Ma, and London, The MIT Press.
- Gujarati**. D.1990. "Econometría", 2° Edición, Ed. McGraw-Hill, Bogotá.
- Hayashi**. F, 1982 "The permanent income hypothesis: Estimation and Testing by instrumental variables", Journal of Political Economy.
- Hayashi**. F, 1985 "The effect of Liquidity Constraints on Consumption: a Cross Sectorial Analysis". Quarterly Journal of Economics.
- Heien**, D. M.1972. "Demographic effects and the multiperiod consumption function", Journal of Political Economy 80, N°1, pp. 125-188.
- Heilbroner** Robert, 1996. "Economía", 7° Ed., Prentice Hall, México.
- Hausman**, J. y J. Poterba. 1987. "Household Behavior and Tax Reform". Journal of Economic Perspectives 1.
- Hall**, R. 1978. "Stochastic Implications of the Life Cycle-Permanent Income Hypothesis: Theory and Evidence," *Journal of Political Economy* 96: 971-987.
- Johansen**, S. 1988. "Statistical Analysis of Cointegration Vectors". Journal of Economic Dynamics and Control, vo112, pp.231-254.
- Johansen**, S. 1995. "Likelihood-based inference in cointegrated vector autorregressive models". Oxford University Press.
- Kuznets**. S. 1946. "National Income", A Summary Of Findings, National Bureau Of Economic Research, New York.
- Loayza**, N., K. Schmidt-Hebbel y L. Servén. 2000. "What Drives Private Saving Across the World?" *The Review of Economics and Statistics* 82(2): 165-181.
- Lucas**, Robert E. 1988: "On the Mechanics of Economic Development," Journal of Monetary Economics, 22, 3-42.
- MacKinnon**, J. 1990. Critical Values for Cointegration Tests. Working Paper, University of California, San Diego.
- Maddala** G. S. 1996. "Introducción a la Econometría", Ed. Prentice-Hall Hispano Americana S. A. México.

- Marconi** Salvador y Samaniego Pablo, 1995. "Las Fuentes del Crecimiento Económico: Una perspectiva a partir de la Demanda", Notas Técnicas N° 19, BCE, Quito.
- Modigliani**, F., y R. Brumberg, 1954. "Utility Analysis and the Consumption Function: an interpretation of cross-section data", en K.K. Kurihara, ed., Post Keynesian Economics, New Brunswick.
- Modigliani**, F., y A. Ando, 1963. "The Life Cycle Hipótesis Of Saving: Aggregate Implications And Tests" American Economic Review.
- Novales** A. 1993. "Econometría", 2° Edición, Ed. McGraw-Hill, Madrid.
- Obstfeld** M., and K. Rogoff. 1996. "Foundations of International Macroeconomics", MIT.
- Phillips**, P.C.B. y Perron, P. 1988. Testing for a Unit Root in Time Series Regressions. *Biometrika* 75, pp.335-346.
- Pinto** Amelio, 1997. "Las Determinantes del Ahorro en el caso Ecuatoriano": 1975-1995, Notas Técnicas N° 35, BCE, Quito.
- Romer** D. 1996. *Advanced Macroeconomics*, McGraw-Hill.
- Sachs**. Jeffrey y Larraín Felipe, 2000. "Macroeconomía en la Economía Global", 3° Edición, Pearson Prentice Hall, México.
- Solow**. R. 1957. "Technical Change And The Aggregate Production Function" , *Review Of Economics And Statistic*.
- Springer**, W.L. 1975, "Did the 1968 surcharge really work? ", *American Economic Review* 65, N° 4, pp.644-659.
- Summers**, L. 1981. "Capital Taxation and Accumulation in a Life Growth Model". *American Economic Review* 71: 533-544.
- Summers**, L. 1988. "Tax Policy and International Competitiveness," en J. Frenkel, (ed.): *International Aspects of Fiscal Policies*, Chicago: University of Chicago Press.
- Weber**, W. E. 1970, "The effects of interest rate on aggregate consumption function", *American Economic Review* 60, N° 4, pp. 591-425.
- Zivot**, E., and D.W.K. Andrews (1992), "Further Evidence on the Great Crash, the Oil-price Shock, and the Unit Root Hypothesis," *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 251-270.



## **Anexo 1: INVESTIGACIONES PREVIAS.**

El impacto de las tasas de interés en la decisión entre ahorro y consumo ha sido un tema de controversia durante las últimas décadas. Las conclusiones han sido inconsistentes. Algunos autores han dado a conocer relaciones positivas entre el consumo y la tasa de interés, mientras que otros han encontrado exactamente el resultado por fuera. La discusión no trata solamente a cerca de la dirección de esta relación, sino también de su magnitud; en otras palabras, cuan sensible es el consumo (ahorro) a los cambios en la tasa de interés. El propósito de esta sección es resumir algunos de los principales resultados de la literatura existente.

### **A. DESARROLLOS EMPÍRICOS RECIENTES: OTROS PAÍSES**

En 1963, **Ando y Modigliani** demostraron que bajo ciertas condiciones podría ser posible conseguir una función de consumo agregado, como:

$$C_i = \alpha_{11} + \alpha_{12} W_i + \alpha_{13} W_i^e + \alpha_{14} A_i$$

Donde  $C_i$  representa el consumo agregado;  $W_i$  es el ingreso corriente;  $W_i^e$ , es el ingreso corriente esperado y  $A_i$  son los activos corrientes.

**Wright** (1967-1969) estimó una ecuación similar a esta, pero utilizando al ingreso disponible en vez del ingreso corriente y obtuvo valores de alrededor del 0.2 para la elasticidad del ahorro respecto a la tasa de interés.

**Heien** (1972), utilizando una función de consumo multi-período reportó una relación negativa y significativa entre los cambios de la tasa de interés nominal y el consumo es decir, una relación positiva entre la tasa de interés y los ahorros.

Existen otros autores que han descubierto una relación positiva y estadísticamente significativa entre las variaciones entre la tasa de interés y el consumo.

**Weber** (1970) utilizó un enfoque similar a aquel de la hipótesis del ciclo de vida de Modigliani y Bromberg (1953,1954) y a la hipótesis del ingreso permanente de Milton Friedman (1957). Para estimar una función de Consumo. Sin embargo, este autor introdujo los efectos de las tasas de interés. Weber derivó la función de consumo bajo la hipótesis de que los individuos maximizan la utilidad sobre un horizonte que incluye varios periodos. Descubrió una relación matemática entre el consumo y la tasa de interés nominal que tiene un signo indeterminado. Sin embargo, evaluó numéricamente esta relación matemática y descubrió que en todos los casos la relación es positiva.

En 1971, Weber repitió su experimento pero con una función de consumo a corto plazo. El utilizó datos de consumo trimestrales en lugar de los datos anuales. La evidencia que encontró apoyó nuevamente la hipótesis de que las tasas de interés influyen al consumo positivamente. Cuatro años mas tarde Weber (1975) desarrolló un modelo intertemporal de maximización de utilidad basado en el comportamiento del consumidor para el caso en el que los consumidores puedan comprar artículos durables y no durables.

De este modelo obtuvo una función de demanda para cada caso ( artículos durables y no durables) que incluía a la tasa de interés nominal como una de las variables explicativas. Al igual que sus anteriores resultados, su cálculo empírico del modelo durante el período 1930-1970 indicó que un aumento del promedio ponderado de las tasas de interés nominales pasadas y presentes, incrementarían los gastos del consumidor tanto en los artículos durables como en los no durables.

**Springer** (1977) presentó evidencias de por que el efecto en el impuesto a la renta de 1968 no redujo los gastos de consumo. Al utilizar datos trimestrales para el periodo 1968-1971, el cálculo de una función de consumo quedó de la siguiente forma.

$$CON_t = \beta_0 + \beta_1 YD_t + \beta_2 YD_t^e + \beta_3 (rr_t \cdot YD_t^e)$$

Donde  $CON_t$  es el consumo anual,  $YD_t$  es el ingreso anual disponible;  $YD_t^e$ , es el ingreso esperado anual y  $rr_t$  es la tasa de interés real. Descubrió de esta manera que el coeficiente de la interacción de la tasa de interés fue positivo.

**Carlino** (1982) propuso un método para conciliar estos resultados opuestos. Mencionó que la principal fuente de esta inconsistencia fue la forma como los autores construyeron la variable de la tasa de interés.

La teoría económica sugiere que la tasa de rendimiento real después del impuesto es la variable apropiada para ser incluida como determinante del consumo. No obstante, como las tasas de interés real no son directamente observables, muchos estudios econométricos han utilizado las tasas nominales pese a que la teoría indica que la tasa real es la variable pertinente.

**Feldstein** (1970) probó que utilizar la tasa nominal en lugar de la tasa real es equivalente a omitir una variable cuyo coeficiente de regresión verdadero es igual en valor absoluto a aquel de la tasa nominal, aunque con el signo opuesto. La implicación de estos resultados es que el impacto final de la tasa de interés cuando se utilizan tasas de interés nominales, esta sesgado hacia abajo y puede tener el signo erróneo.

En su documento, Carlino reportó cuatro versiones diferentes dentro de su modelo. Para la primera, utilizó las tasas de interés reales netas del impuesto (versión de Boskin); en la segunda utilizó las tasas de interés nominales (versión de Heien y Weber); en la tercera utilizó tasas de

interés nominales netas del impuesto ( versión Wright) y en la cuarta versión utilizó las tasas de interés reales ( versión de Springer). El encontró consistencia con los resultados reportados por los autores de las versiones II, III y IV. Sin embargo, contrario a los resultados de Boskin (quien encontró una relación positiva y muy significativa entre el consumo y la tasa de interés real), no descubrió ninguna relación significativa entre la tasa de interés real neta de impuestos y el consumo. Indicó que la razón para esta inconsistencia son las diferencias entre las definiciones de las variables principales utilizadas en su estudio y las definiciones de Boskin. La principal conclusión de Carlino, obtenida de su investigación empírica, es que los resultados no parecen ser robustos: en particular, indica que el signo de la relación entre la tasa de interés y el consumo y su significación estadística parecerían depender especialmente de la forma en que esté construida la variable de la tasa de interés.

A más del problema de no considerar a la tasa de interés real después del impuesto como la variable apropiada, la metodología empírica tiene algunos otros problemas: La simultaneidad y la autocorrelación. Estas dificultades originaron algún desencanto sobre los métodos empíricos tradicionales. Esto es por que a veces, los resultados derivados de estos métodos para calcular estas magnitudes empíricas los métodos deductivos. Un nuevo enfoque para este tópico fue trabajar con simulaciones de modelos teóricos, asumiendo parámetros aceptables para conseguir algunos resultados, no solamente sobre la dirección si no además sobre la magnitud de la relación entre las tasas de interés y el ahorro.

Un trabajo en esta área fue realizado por **Summers** (1981). Utilizando un modelo sobre la hipótesis del ciclo de vida, el demostró que para una amplia variedad de valores aceptables para los parámetros, el ahorro es muy elástico con respecto a la tasa de interés. Los valores que descubrió para la elasticidad del interés varían desde 3.36, cuando la tasa de

interés real es del 4% hasta 1.87 cuando la tasa de interés es del 8%. Summers explicó que la diferencia entre sus resultados y los reportados en otros trabajos empíricos se basan en el hecho de que, en otros estudios, la riqueza fue mantenida constante. En su modelo, considera que los cambios de la tasa de interés ejercen su efecto en parte a través de los cambios de la riqueza y al no tomar en cuenta este efecto, obscurecerá el impacto de la tasa de interés.

**Evans** (1983) también estudió el impacto sobre el ahorro y la riqueza de un incremento en la tasa de rendimiento después del impuesto para los ahorros, dentro de un contexto de simulación teórico. Evans hace mención específicamente al trabajo de Summers y recalca que sus resultados no se mantienen frente a un análisis de sensibilidad, puesto que frente a un pequeño cambio en los supuestos paramétricos se generan casos plausibles en los cuales la elasticidad del ahorro frente a la tasa de interés presenta valores muy bajos.

Evans demostró que el modelo del ciclo de vida es compatible con valores de la elasticidad del ahorro que varían desde cerca de cero hasta valores bastante altos.

También descubre que la eliminación del impuesto sobre los retornos provenientes del capital y su reemplazo por impuesto al consumo o al salario podría tener efectos grandes, efectos insignificantes o efectos negativos sobre la formación de capital, dependiendo de los parámetros asumidos en consecuencia, no podrían sacarse conclusiones definitivas. Su documento además sugiere que la simulación de modelos teóricos que se basan en parámetros supuestos pueden ser aplicados mejor en ejercicios ilustrativos y no en intentos de proporcionar resultados claros de tipo teórico, puesto que es difícil determinar si un resultado es de tipo general o una consecuencia de la elección de parámetros.

Algunos trabajos recientes sobre este t3pico son los escritos por **Blinder y Deaton** (1985), en los cuales los autores descubrieron que la tasa de rendimiento neta real no tiene un impacto muy significativo sobre el ahorro; y, por **Hausman y Poterba** (1987), quienes argumentaron que un c3lculo razonable del efecto sobre el ahorro que generan los cambios en la tasa de rendimiento despu3s del impuesto, se encuentra alrededor de cero.

### **A.1. PROYECTO DE INVESTIGACI3N “SAVING ACROSS THE WORLD” DEL BANCO MUNDIAL. (MAYO 2001).**

Este proyecto estuvo en gran parte motivado por una serie de enigmas de comportamiento y de preguntas de pol3tica ubicadas en el centro de las experiencias y discusiones de pol3ticas sobre el ahorro en los pa3ses industriales, en desarrollo y en transici3n. El estudio se organiz3 en torno a tres grandes preguntas:

- ◆ ¿Por qu3 las tasas de ahorro son tan diferentes entre pa3ses y entre per3odos de tiempo?.
- ◆ ¿Qu3 factores est3n detr3s de la relaci3n entre ahorro y crecimiento, y a trav3s de qu3 v3a se produce la causalidad entre las dos variables?.
- ◆ ¿Qu3 medidas de pol3tica tienen un mayor impacto sobre el ahorro nacional y cu3les no se debiese esperar que tuvieran un impacto?.

En efecto, se mostraron ciertas tendencias principales en los patrones mundiales del ahorro y en su relaci3n con otra variables econ3micas claves; los mismos han sido agrupados en siete hechos estilizados respecto de la evoluci3n de las tasas de ahorro en el mundo y en sus principales regiones desde mediados de los sesenta. Los primeros cuatro hechos se relacionan con tendencias temporales y con diferencias regionales en las tasas de ahorro, comenzando con la tasa de ahorro nacional bruto (la raz3n del ahorro nacional bruto al ingreso nacional bruto

disponible, ANB/INBD) y examinando luego las tasas de ahorro brutas de los sectores público y privado. Los últimos tres hechos estilizados se refieren a las correlaciones bivariadas entre las tasas de ahorro privado y sendas variables relacionadas. Los siete hechos estilizados son los siguientes:

**1. La mediana mundial de la tasa de ahorro nacional ha disminuido desde comienzos de los años 70.**

La mediana mundial de la tasa de ANB ha estado disminuyendo en las últimas tres décadas. Dicha tasa cayó de 20.7% en 1965-73 a 20.3% en 1974-84 y posteriormente a 18.7% en 1985-94. En efecto, las tasas de ahorro mundial alcanzaron un máximo de 23% en 1973-74, en la época del primer shock del petróleo, y desde entonces disminuyeron constantemente hasta alcanzar un mínimo de 18% en 1992-93.

**2. El ahorro público ha disminuido en los países industrializados desde 1975, pero ha estado aumentando en los países en vías de desarrollo desde comienzos de los años 80.**

El ahorro público es bajo tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo --típicamente entre un décimo y un cuarto del ahorro nacional. La tasa mediana de ahorro público (como razón del INBD) en los países industrializados disminuyó constantemente desde mediados de los años 70 hasta mediados de los 80, recuperándose parcialmente a finales de los 80, y posteriormente disminuyendo precipitadamente para alcanzar niveles negativos en 1992-93<sup>1</sup>

En contraste, la mediana de las tasas de ahorro público en los países en vías de desarrollo disminuyó a la mitad entre fines de los años 70 y

---

<sup>1</sup> Esta tendencia se mantiene si la tasa de ahorro público corresponde al sector público no-financiero o al gobierno central, y aún si se le ajusta por ganancias de capital debido a la inflación.

comienzos de los 80. Desde entonces los ajustes fiscales han sido exitosos en aumentar las tasas de ahorro público.

### **3. Las tasas de ahorro nacional muestran patrones divergentes entre regiones.**

La tendencia declinante de la tasa promedio de ahorro mundial desde 1974 esconde patrones regionales ampliamente divergentes. La mediana de la tasa de ANB en los países industrializados aumentó gradualmente desde 25% a comienzos de los 1960's a un máximo histórico de 27.5% en 1972-73, justo antes del primer shock petrolero. Desde entonces se ha observado una disminución persistente de las tasas de ahorro, hasta alcanzar un 19% en 1993-94.

La mediana de la tasa de ANB en los países en vías de desarrollo aumentó de 16.7% en 1965-73 a 19.0% en 1974-84, declinando posteriormente a 17.7% en 1985-94. Este comportamiento agregado también oculta amplias divergencias en los patrones de ahorro dentro del mundo en desarrollo. En este punto es útil distinguir 10 países que alcanzaron altas y sostenibles tasas de ahorro y de crecimiento durante las últimas dos décadas del resto de los países en desarrollo<sup>2</sup>. Las tasas de ahorro han aumentado rápidamente en China y en los otros nueve países desde los años 70. De hecho, la tasa mediana de ahorro nacional en estos nueve países aumentó de 20% en 1970-1972 a 34% en 1992-94. La ya alta tasa de ahorro de China, que promedió 29% en 1970-77, aumentó adicionalmente durante el periodo de reformas económicas que empezó en 1978, alcanzando un 41% en 1993-94. Por contraste, las tasas de ahorro en otros países y regiones en desarrollo se estancaron o aún declinaron durante las últimas tres décadas.

---

<sup>2</sup> Este grupo de países incluye China y nueve economías de mercado: Hong Kong, Indonesia, Corea, Malasia, Singapur, Taiwán (China) y Tailandia en el Este Asiático; Mauritania en África; y Chile en América Latina.



Como los países que despegaron son altamente representativos del Este de Asia, la tasa de ahorro de esta región mostró un espectacular aumento de 20% en 1966-68 a 33% en 1992-94. La tasa mediana de ahorro del Sur de Asia también aumentó substancialmente durante las últimas tres décadas. En América Latina y el Caribe la tasa mediana de ahorro nacional siguió un patrón creciente después del primer shock petrolero (1973- 80), y luego disminuyó después de la crisis de la deuda. Un patrón similar de aumento seguido por una disminución se observa en el Medio Oriente y el Norte de África, reflejando de un modo importante la trayectoria de los precios mundiales del petróleo.

Finalmente, la mediana de las tasas de ahorro de África del Sub-Sahara disminuyó desde un ya bajo 13% en 1965-73 a un valor algo superior a 12% en 1974-84 para retornar a 13% en 1985-94. No obstante esta recuperación la tasa de ahorro de África continúa siendo la más baja entre las regiones del mundo.

***4. El ahorro privado ha estado casi constante en los países industriales y ha sufrido una disminución y una recuperación en los países en vías de desarrollo.***

El ahorro privado se obtiene residualmente de las tasas de ahorro nacional y público. En los países industrializados la mediana de las tasas de ahorro privado bruto (de aquí en adelante APB) como razón del INBD permaneció virtualmente constante durante las últimas dos décadas, moviéndose alrededor del 23%. En los países en desarrollo la mediana de las tasas de ahorro privado alcanzó su punto más bajo a mediados de los años 80, y luego mostró una recuperación cíclica en los 90.

Como en el caso del ahorro nacional, se ocultan grandes diferencias al interior de las regiones en vías de desarrollo. Durante las últimas tres décadas la tasa mediana de ahorro privado regional aumentó

substancialmente en Asia del Este y del Pacífico, el Medio Oriente y el Norte de África, y en el Sur de Asia, disminuyó en América Latina y el Caribe, y cayó precipitadamente en África del Sub-Sahara.

**5. Las tasas de ahorro y los niveles de ingreso están positivamente correlacionados.**

**Tabla A.1: Correlación entre Ahorro Privado Bruto /IPBD y variables relacionadas con el Ahorro.**

	Países en Desarrollo		Países Industriales		Mundo	
	Corte Transversal	Panel	Corte transversal	Panel	Corte transversal	Panel
IPBD	<b>0.513</b>	<b>0.471</b>	0.305	<b>0.231</b>	<b>0.534</b>	<b>0.471</b>
Crecimiento IPBD	<b>0.337</b>	<b>0.232</b>	0.412	<b>0.281</b>	<b>0.344</b>	<b>0.229</b>
IDB/IPBD	<b>0.637</b>	<b>0.457</b>	0.197	<b>0.175</b>	<b>0.583</b>	<b>0.427</b>
ABPub/ IPBD	0.126	-0.002	0.130	0.015	-0.005	-0.071
Término de Inter.	-0.131	-0.013	0.052	0.067	-0.181	-0.051
Tasa de interés real	<b>0.339</b>	<b>0.074</b>	0.359	-0.009	<b>0.343</b>	<b>0.098</b>
Inflación	-0.030	-0.035	<b>-0.479</b>	<b>-0.202</b>	-0.111	-0.085
Dinero/ IPBD	<b>0.424</b>	<b>0.340</b>	<b>0.633</b>	<b>0.357</b>	<b>0.550</b>	<b>0.449</b>
Riqueza Fin. Priv.	0.167	<b>0.161</b>	<b>0.488</b>	<b>0.426</b>	<b>0.290</b>	<b>0.258</b>
Flujo de Crédito Priv.	<b>0.224</b>	<b>0.082</b>	0.236	0.008	<b>0.289</b>	<b>0.119</b>
Seguridad Social	0.093	-0.001	<b>0.603</b>	<b>0.377</b>	<b>0.437</b>	<b>0.335</b>
TDV <sup>1</sup>	0.202	<b>0.167</b>	0.059	0.021	<b>0.432</b>	<b>0.397</b>
TDJ <sup>2</sup>	<b>-0.452</b>	<b>-0.390</b>	<b>-0.505</b>	<b>-0.258</b>	<b>-0.580</b>	<b>-0.522</b>
TPU <sup>3</sup>	<b>0.434</b>	<b>0.343</b>	-0.289	<b>-0.225</b>	<b>0.521</b>	<b>0.433</b>
Distribución del Ingre.	-0.207	<b>-0.340</b>	-0.026	<b>0.179</b>	<b>-0.415</b>	<b>-0.344</b>

**Nota:** Correlaciones en negrita son significativas a niveles de 5% o más.

El rango del número de observaciones (y de errores standard) para las correlaciones de corte transversal es:

Países en desarrollo 57-96 (.102-.132);

Países industriales 16-23 (.209-.25);

Muestra completa 73-119 (.092-.117).

El rango del número de observaciones (y de errores standard) para las correlaciones de panel es:

Países en desarrollo 273-1914(.023-.061);

Países industriales 215-572 (.042-.068);

Muestra completa 488-2486 (.02-.045).

<sup>1</sup>Tasa de Dependencia de los viejos

<sup>2</sup>Tasa de Dependencia de los jóvenes

<sup>3</sup>Tasa de Población Urbana

Las tasas de ahorro tienden a aumentar con el nivel de desarrollo medido por el ingreso real per cápita. Para la muestra mundial el coeficiente de

correlación entre la tasa de ahorro privado bruto (como razón al ingreso privado bruto disponible, IPBD) y el nivel del IPBD real per cápita es 0.53 para la muestra de corte transversal y 0.47 para la muestra que junta datos de corte transversal y de series de tiempo (Tabla A.1)<sup>3</sup>.

Las correlaciones ahorro-ingreso son más grandes en los países en desarrollo que en los países industriales. En contraste, para los países industrializados no parece existir una relación positiva entre ingreso y tasas de ahorro privadas. Esto sugiere que la correlación ahorro-ingreso desaparece en los niveles de ingreso alto.

#### **6. *Las tasas de ahorro y las tasas de crecimiento del ingreso están positivamente correlacionadas***

Mientras que en algunos países las tasas de ahorro y de crecimiento son persistentemente bajas, a la vez en otros países se dan tasas de ahorro y de crecimiento altas. En otras palabras, los datos muestran una correlación positiva entre la tasa de APB y la tasa de crecimiento del IPBD real per cápita.

Para la muestra mundial, los coeficientes de correlación son 0.34 usando datos de corte transversal y 0.23 usando los datos que combinan series de tiempo y corte transversal (Tabla 4.1). En contraste con la correlación presentada antes entre tasas de ahorro y niveles de ingreso, la correlación entre ahorro y crecimiento es más alta para los países industriales que para los países en vías de desarrollo.

---

<sup>3</sup>La Tabla 3.1 reporta las correlaciones de pares de variables entre el ahorro privado y un conjunto de variables relacionadas con el ahorro. Sin embargo, la discusión aquí se centra sólo en tres de ellas que son significativamente diferentes de 0 para todas las sub-muestras y tanto para las tasas de ahorro privado como nacional. Además, se considera sólo la tasa de ahorro privado bruto porque es la variable de comportamiento examinada.

## **7. Las tasas de ahorro y de inversión doméstica están positivamente correlacionadas.**

La existencia de una fuerte asociación entre ahorro e inversión fue destacada por Feldstein y Horioka (1980) y actualizada después por Feldstein y Bacchetta (1991). Ambos estudios encuentran una correlación de corte transversal del ahorro y la inversión cercana a 0.9 en una muestra de países industrializados.

Otros estudios encuentran una correlación similar (aunque más pequeña) para países en vías de desarrollo. Para este estudio, la correlación de corte transversal entre la tasa de ANB y la tasa de inversión doméstica bruta (IDB) es 0.71 para el mundo como un todo, 0.72 para los países en desarrollo y 0.47 para los países industrializados. Este último valor – basado en una muestra mucho más grande– es significativamente más pequeño que el de Feldstein y Bachetta. En cuanto al ahorro privado, la correlación entre la tasa de APB y la tasa de IDB es más baja: 0.64 para los países en desarrollo y sólo 0.20 para las economías industrializadas -- pero todavía significativamente diferente de 0.10.

### **A.2. DESARROLLOS EMPÍRICOS RECIENTES: CASO ECUATORIANO.**

**Ayala Roberto** (1995) calculó la relación entre el consumo (ahorro) y las tasas de interés, utilizando datos anuales para el caso ecuatoriano período 1970-1991. La primera intención de esta investigación fue tratar de adaptar una función de consumo del tipo de Boskin a los datos que se tenían del Ecuador. Utilizando algunas técnicas econométricas que no estuvieran disponibles cuando Boskin escribió su documento. Ayala descubrió que dicho modelo no fue la mejor especificación para los datos existentes. Una vez que se determinó la que se consideró la mejor especificación, se utilizaron los coeficientes obtenidos para calcular las elasticidades buscadas.

Su investigación obtuvo resultados que reflejaron una respuesta positiva pero muy lenta de los ahorros frente a los cambios en la tasa de interés. Lo que parecería ser el caso en que el efecto de sustitución y el efecto de la riqueza generados por un cambio en la tasa de interés se cancelan entre sí y el efecto neto sobre los ahorros es casi nulo.

**Amelia Pinto** (1996) en su trabajo “Los Determinantes del Ahorro en el Caso Ecuatoriano” presentó un análisis del ahorro nacional bruto y por sector institucional. El enfoque usado fue de los modelos basados en funciones agregadas de consumo o ahorro, los cuales se caracterizan por ser modelos en donde la variable dependiente es la tasa de ahorro y las variables independientes dependen del marco teórico seleccionado y de la evidencia empírica revisada.

La regresión para la determinación del ahorro nacional bruto fue la siguiente:

$$TANBPC = \alpha_1 + \alpha_2 PIBPC - \alpha_3 ISPC - \alpha_4 TAE + \alpha_5 NE - \alpha_6 SK + \alpha_7 DUM92 + \varepsilon$$

En donde, TANBPC es la tasa de ahorro nacional bruta a precios corrientes, PIBPC es el PIB per cápita a precios constantes, y SPC es la inestabilidad social per cápita (medía a través del número de delitos reportados contra la propiedad, las personas y delitos relacionados con drogas), TAE es la tasa de ahorro externa (Ahorro externo a precios corrientes sobre el PIB), NE es el nivel de educación en años, SK es el stock de capital a precios constantes y DUM92 es la dummy del año 1992;  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$ ,  $\alpha_5$ ,  $\alpha_6$  y  $\alpha_7$  son los parámetros de la regresión; y,  $\varepsilon$  representa a los residuos.

La regresión determinó una relación positiva y muy significativa entre el PIBPC y la tasa de ahorro nacional bruta, un efecto negativo de la

inestabilidad social, una relación inversa entre la tasa de ahorro externo con la tasa de ahorro nacional bruta, una relación positiva del nivel de educación, una relación inversa entre el stock de capital fijo y el ahorro, y para la variable dummy del año 92 se encontró una relación positiva pero muy baja.

Para el caso del Ahorro Público, la regresión de cointegración que cumplió con los requisitos de econometría fue:

$$TAPUBL = \alpha_1 + \alpha_2 CREC + \alpha_3 PF + \alpha_4 TI + \alpha_5 CC + \alpha_6 DUM74 + \varepsilon$$

En donde TAPUBL es la tasa de ahorro del sector público a precios corrientes, CREC es el crecimiento económico ( Tasa de evolución del PIB a precios constantes), PF es un Proxy de la profundización financiera ( relación M1/PIB), TI es el índice de términos de intercambio, CC es el saldo en cuenta corriente de la balanza de pagos, y DUM74 es la dummy de 1974 (es la incorporación del petróleo en la economía ecuatoriana);  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$ ,  $\alpha_5$  y  $\alpha_6$  son los parámetros de la regresión; y,  $\varepsilon$  representa a los residuos.

La regresión dio como resultado: una relación directa y significativa entre el crecimiento del PIB y el ahorro público (lo cual es económicamente predecible por que a mayor crecimiento, mayor recaudación fiscal), un efecto negativo y significativo para el indicador de profundización financiera (indicando que mayores niveles de emisión monetaria tendría un efecto negativo en la tasa de ahorro público debido a que se aumentaría la inflación); un efecto positivo para el índice de términos de intercambio, lo cual, por ejemplo para el caso de exportaciones de petróleo se traduciría a mayores niveles de ingreso para el fisco. Por último, el saldo de cuenta corriente presentó una relación positiva y significativa, lo que significa que una mejora en dichos saldos implicaría

un mayor nivel de ingresos y/o un menor nivel de gasto en importación de bienes y servicios del sector público por tanto un mayor nivel de ahorro. La variable DUM74 implicó un considerable aumento en los ingresos para el Estado que se traduce en tasas de ahorro públicas mayores.

Para el caso del Ahorro Corporativo Amelia Pinto utilizó la siguiente función:

$$TACORP = \alpha_1 + \alpha_2 YDB + \alpha_3 CF + \alpha_4 CK + \alpha_5 IE + \alpha_6 DUM85 + \varepsilon$$

Donde TACORP es la tasa de ahorro del sector corporativo a precios corrientes, YDB es el ingreso disponible bruto a precios constantes, CF es el crédito del sector financiero sobre el PIB a precios corrientes, CK es el saldo de la cuenta capital de la Balanza de Pagos, IE es el índice de estabilidad económica, DUM85 es la dummy para el año 1985,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$ ,  $\alpha_5$  y  $\alpha_6$  son los parámetros de la regresión; y,  $\varepsilon$  representa a los residuos.

Los resultados reflejaron una influencia positiva y significativa del ingreso disponible y del índice de estabilidad económica. La tasa de cuenta de capital presentó una relación negativa la cual indicaría que, frente a un incremento del crédito se produciría una disminución del ahorro corporativo debido a que el crédito financiero tienen una caracterización general al ahorro externo, con un efecto sustitución mayor que un efecto ingreso. Por su parte el saldo de cuenta de capitales presentó una relación inversa con el ahorro corporativo, lo que representa en cierta forma al ahorro externo necesario para financiar los montos de inversión doméstica de la economía que el ahorro nacional no alcanza a cubrir. En cuanto a la variable dummy, esta no representó efecto alguno sobre el ahorro corporativo. Para el caso del Ahorro de los hogares Pinto empleó dos modelos.

El primer modelo es el siguiente:

$$TAHOG = \alpha_1 + \alpha_2 PIBPC + \alpha_3 IR + \alpha_4 TIR + \alpha_5 SK + \alpha_6 DUM73 + \alpha_7 DUM93 + \varepsilon$$

Donde TAHOG es la tasa de ahorro de los hogares (ahorro de los hogares sobre el PIB a precios corrientes), PIBPC es el PIB per cápita a precios constantes, IR es el impuesto a la renta sobre el PIB a precios corrientes de cuentas nacionales, TIR es la tasa de interés real pasiva, SK es el stock de capital fijo a precios constantes, DUM73 es la dummy de 1973 (por la incorporación de la actividad petrolera en la economía), y DUM93 es la dummy de 1993 (representa un incremento inusitado la tasa de ahorro de los hogares);  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$ ,  $\alpha_5$ ,  $\alpha_6$  y  $\alpha_7$  son los parámetros de la regresión; y,  $\varepsilon$  representa a los residuos. Esta primera regresión mostró que el Producto Interno Bruto per cápita tendría una influencia positiva y muy significativa, la tasa de impuesto a la renta tendría un efecto negativo y significativo, al constituirse en un elemento se reduce el nivel de ingreso y por tanto el ahorro de las familias. Por su parte, la tasa de interés real tendría una influencia positiva y significativa sobre el ahorro mostrando que el efecto ingreso positivo es superior al efecto negativo de sustitución. Por último, se encontró un impacto positivo y significativo en el stock de capital fijo. La variable DUM93 presentó un efecto positivo a niveles muy bajos, mientras que la variable DUM73 no presentó efecto alguno sobre la tasa de ahorro de los hogares.

La segunda regresión fue modelada de acuerdo al modelo de ciclo de vida propuesta por Modigliani:

$$TAHOG = \alpha_1 + \alpha_2 YDPC + \alpha_3 GPE + \alpha_4 TD + \alpha_5 SK + \varepsilon$$

En donde TAHOG es la tasa de ahorro de los hogares, YDPC es el ingreso disponible bruto per cápita a precios constantes, GPE es el gasto de las Administraciones Públicas en la educación, y SK es el stock de



capital fijo a precios constantes;  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$  y  $\alpha_5$  son los parámetros de la regresión, PDE es la tasa de dependencia<sup>4</sup>; y,  $\varepsilon$  representa a los residuos.

Esta regresión determinó que el ingreso disponible per cápita a precios constantes tendría un efecto positivo y no significativo, confirmando el papel central del ingreso en el ahorro de los hogares; el gasto público en educación tendría un efecto positivo, esto se daría debido a que al aumentar el nivel de educación se incrementa el nivel de los ingresos y por ende la capacidad de ahorro de los hogares. En cuanto a la tasa de dependencia de la población, este tendría un efecto negativo y muy significativo, en acuerdo con la hipótesis del ciclo de vida; y un efecto similar tendría el stock de capital fijo a precios corrientes. Finalmente, a manera de síntesis Amelia Pinto dedujo tres ideas claves de su trabajo:

- ◆ No se puede incrementar el ahorro interno si no existe una estabilidad económica y para ello es indispensable reducir la volatilidad de la economía;
- ◆ El ahorro público debería jugar un papel preponderante en el incremento del ahorro interno total;
- ◆ Las inversiones en capital humano permitirían incrementar a mediano plazo el ahorro de los hogares.

---

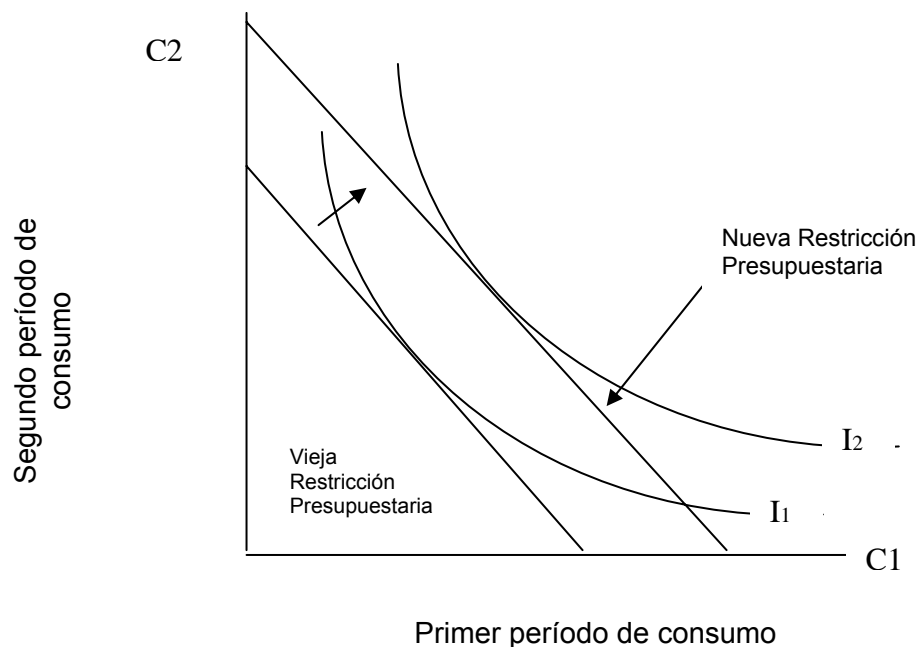
<sup>4</sup> Según la literatura, la tasa de dependencia se calcula mediante la relación entre la población dependiente (la suma de la población menor a 15 años y la mayor a 65 años) con relación a la población en edad de trabajar ( población entre 15 y 64 años)

## Anexo 2: EXTENSIÓN AL MODELO DE FISHER:

### A. EFECTOS DEL CAMBIO EN LA RENTA SOBRE EL CONSUMO.

Un incremento tanto en  $Y_1$  como en  $Y_2$  expande la restricción presupuestaria, como en la figura 1.5. La más alta restricción presupuestaria permite al individuo escoger una mejor combinación de consumo en el primero y segundo período esto es, el consumidor ahora puede alcanzar una curva de indiferencia más alta. También se puede observar que en la figura 1.5 que el consumidor escoge más consumo en ambos períodos.

Situación que es más usual. Si un consumidor quiere más de un bien cuando su ingreso incrementa, los economistas lo llaman un bien normal. Las curvas de indiferencia en la figura 1.5 están revisadas bajo la asunción de que el consumo en el período 1 y 2 son de bienes normales.



**Figura 1.5** Efectos del Cambio en la Renta sobre el Consumo

La conclusión desde la figura 1.5 es que sin considerar que el incremento en el ingreso ocurra en el primer período o segundo período, el consumidor distribuye éste sobre el consumo en ambos períodos. La lección de este análisis es que el consumo depende del valor presente de la renta corriente y futura; esto es,

$$\text{Valor presente de la renta} = Y_1 + \frac{Y_2}{1+r}$$

En contraste a la función de consumo de Keynesiana, el modelo de Fisher (1953) dice que el consumo no depende únicamente del ingreso corriente sino que el consumo depende de los recursos que el consumidor espera a lo largo de su vida.

## **B. EFECTO DE UN CAMBIO EN LA TASA DE INTERÉS REAL SOBRE EL CONSUMO**

Considérese una familia con una dotación en el punto E, que enfrenta una tasa de interés dada por la pendiente de la restricción presupuestaria, como se muestran en la figura 1.6. Inicialmente el consumo está dado por el punto A. Cuando la tasa de interés sube, la restricción presupuestaria gira en torno al punto E en la dirección de las manecillas del reloj (esto es la restricción presupuestaria se hace más pronunciada).

El nuevo equilibrio del consumo está en el punto A', con una disminución de  $c_1$  y un aumento de  $c_2$  respecto al equilibrio inicial. Se tiene entonces en el gráfico un caso en que tasas de interés más altas reduce el consumo corriente y por lo tanto hacen subir el ahorro corriente. En la figura 1.7, por el contrario, la misma alza en las tasas de interés produce un incremento del consumo y, por ende, una caída del ahorro. Evidentemente, el efecto de un alza en las tasas de interés sobre el ahorro de la familia es ambiguo. Para explicar esta ambigüedad, es útil dividir el efecto de un incremento de la tasa de interés en las dos partes: Un "efecto sustitución", que siempre tiende a aumentar el ahorro, y un

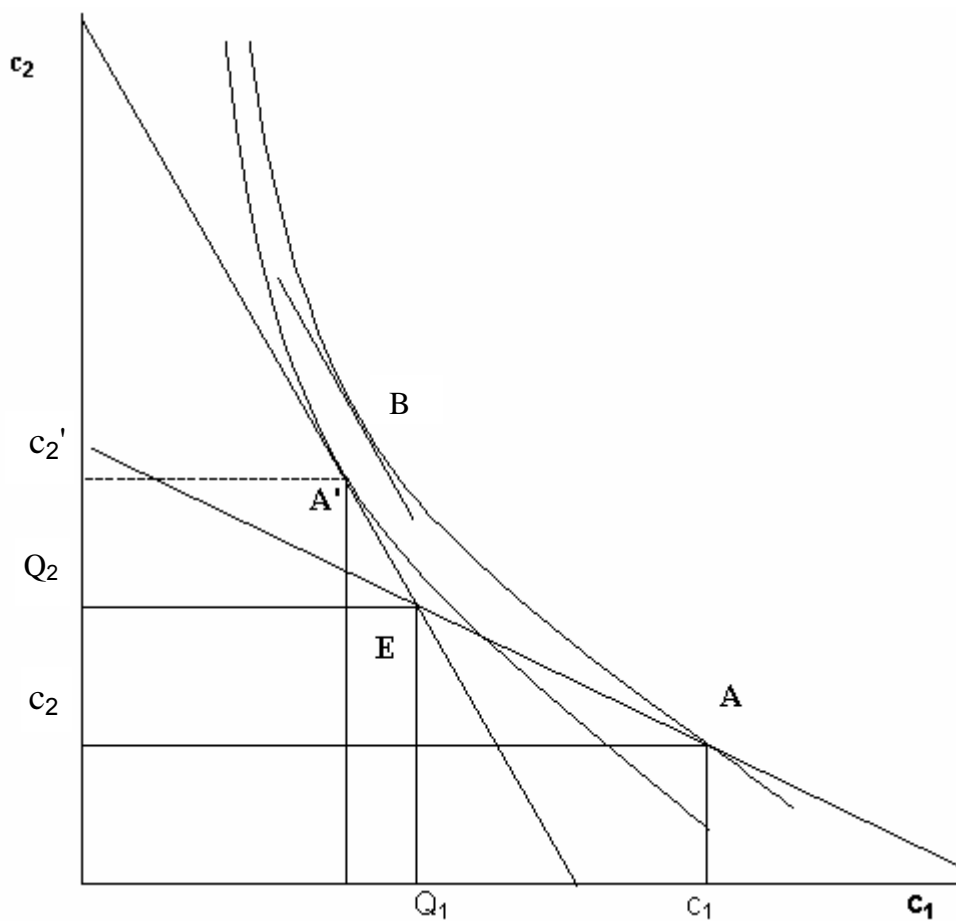
“efecto ingreso”, que puede hacer subir o bajar el ahorro. Considérense estos dos efectos.

Cuando la tasa de interés sube, crece el monto del consumo futuro que se puede ganar con un incremento dado del ahorro corriente. Específicamente, una caída en  $c_1$  y un alza equivalente en el ahorro en el monto  $\Delta S_1 = -\Delta c_1$  lleva a un incremento en  $c_2$  en el monto  $(r\Delta S_1)$ . En la práctica el consumo futuro se hace más barato con relación al consumo corriente y las familias tienden a sustituir bajando su consumo corriente y aumentando su consumo futuro deseado.

El efecto sustitución puro mide el cambio en los niveles deseados de  $c_1$  y  $c_2$  de las familias cuando cambian las tasas de interés, suponiendo que las familias se mantienen en la curva de indiferencia inicial. Gráficamente, este “efecto sustitución” se representa en la figura 1.6 por un desplazamiento a lo largo de la curva de indiferencia original desde el punto A, en el que la pendiente es igual a la tasa de interés inicial, hasta el punto B, en que la pendiente es igual a la nueva tasa de interés más alta. La dirección de este efecto no es ambigua: tasas de interés más altas siempre llevan a una reducción de  $c_1$  y a un alza en  $c_2$  y, en consecuencia, a un aumento en  $S_1$ .

El efecto ingreso mide el hecho que la familia se enriquece o empobrece por un cambio en las tasas de interés en la medida en que era inicialmente un acreedor neto o un deudor neto. Si la familia era

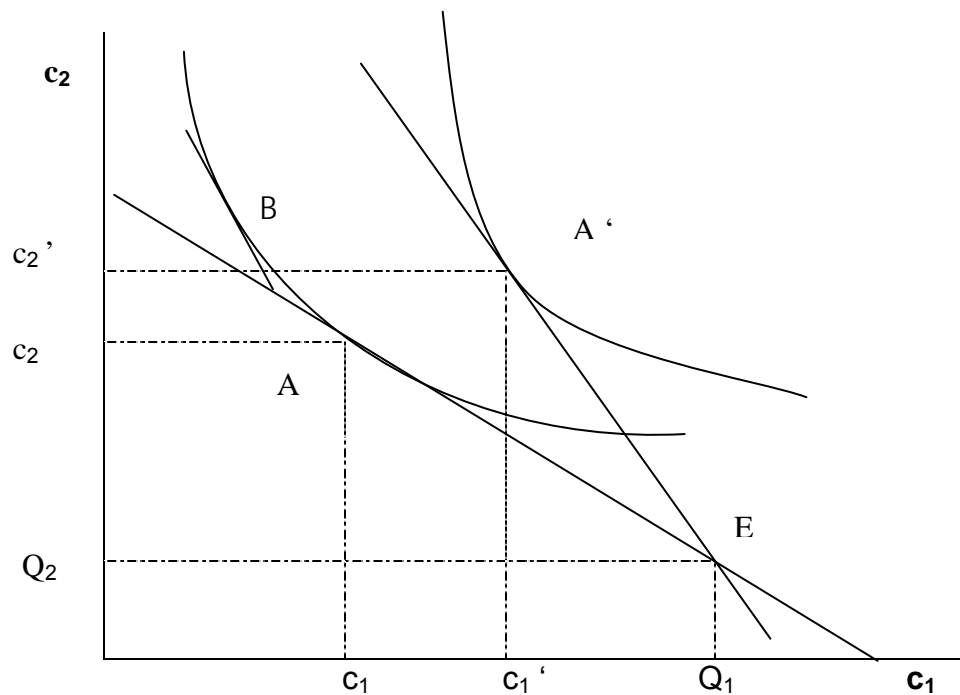
inicialmente un acreedor neto, el alza en las tasas de interés enriquece a la familia porque con  $c_1$  inalterado, sin duda la familia podrá cubrir un nivel más alto de  $c_2$ . Por otro lado, si la familia era inicialmente un deudor neto, entonces el alza en las tasas de interés indudablemente empobrece a la familia dado que, con  $c_1$  inalterado, la familia ya no podrá cubrir un nivel original de  $c_2$ .



**Figura 1.6** El Efecto Renta de un Deudor Neto

Se puede describir el efecto ingreso de la forma siguiente. Si el efecto ingreso es positivo, esto es, si la familia se enriquece, entonces ella tenderá a subir sus niveles de consumo  $c_1$  y  $c_2$ ; si el efecto ingreso es negativo, esto es, si la familia se empobrece, entonces ella tenderá a reducir sus niveles de consumo  $c_1$  y  $c_2$ . Por tanto, un efecto ingreso

positivo reduce el ahorro por que incrementa  $c_1$ , en tanto un efecto ingreso negativo aumenta el ahorro porque disminuye  $c_1$ . De este modo, el efecto ingreso tiende a subir la tasa de ahorro de un deudor y bajar la tasa de ahorro de un acreedor.



**FIGURA 1.7** El Efecto Ingreso (Renta) De Un Acreedor Neto

El efecto ingreso se puede entender gráficamente como el desplazamiento desde el punto B al punto A' en la figura 1.6. Cuando la familia es un acreedor neto figura 1.7, el efecto ingreso es positivo y el desplazamiento desde B hasta A' involucra un aumento en  $c_1$  (y una caída del ahorro); cuando la familia es un deudor neto (figura 1.6), el efecto ingreso es negativo y el desplazamiento desde B hacia A' involucra una caída en  $c_1$  (y por tanto un aumento del ahorro).

Por último, se puede resumir los efectos globales de un alza en las tasas de interés, como se muestra en el cuadro 1.1. El efecto sustitución tiende siempre a incrementar el ahorro. El efecto ingreso tiende a aumentar el ahorro para los deudores netos y a bajar el ahorro para los acreedores

netos. Por lo tanto, el efecto total de un alza en las tasas de interés es de aumento inequívoco del ahorro en el caso de una familia deudora y de aumento o disminución del ahorro en el caso de una familia acreedora (dependiendo de si el efecto sustitución o el efecto ingreso es el dominante).

**Cuadro 1.1 Efecto De Un Incremento De La Tasa De Interés Sobre El Ahorro.**

<b>EFFECTO DE UN INCREMENTO DE LA TASA DE INTERÉS SOBRE EL AHORRO.</b>		
	<b>A. DEUDOR NETO</b>	<b>B. ACREEDOR NETO</b>
Efecto Sustitución	+	+
Efecto Renta (Ingreso)	+	-
Efecto Total sobre el Ahorro	+	?

Elaborado por: Los autores

¿Qué se debe esperar entonces respecto al efecto de tasas de interés más altas sobre el ahorro agregado? En general, la presunción es que los efectos ingresos de los deudores netos y los acreedores netos tenderán a cancelarse mutuamente al nivel agregado, de modo que los efectos sustitución ( que actúan en la misma dirección para todas las familias) tenderán a dominar. Por esta razón, se podría suponer de manera general que un laza de las tasas de interés reducirá el consumo corriente y hará subir el ahorro agregado, aunque se sepa que para algunas familias acreedoras el ahorro podría caer. La evidencia empírica sobre la relación entre el ahorro agregado y las tasas de interés dista de ser concluyente. Sin embargo, en pocos estudios se ha encontrado un efecto claro de las tasas de interés sobre el ahorro en los países en desarrollo.

### Anexo 3: DESARROLLO DEL MODELO DE LA TEORÍA DEL INGRESO PERMANENTE.

El problema que resuelve el consumidor es maximizar su utilidad.

$$U = \sum_{t=1}^T \frac{u(c_t)}{(1+\theta)^{t-1}} \quad r = \theta$$

Donde :  $u(c_t)$  = Utilidad Instantánea

$c_t$  = Consumo en el período t

$\theta$  = Tasa de sustitución de consumo presente por consumo futuro.

Siendo  $u' > 0$   $u'' < 0$

Sujeto a:

$$A_0 + \sum_{t=1}^T \frac{Y_t}{(1+r)^{t-1}}$$

Donde :  $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_T$  = Ingreso en cada período

$A_0$  es la Riqueza No Humana Inicial, y

$\sum_{t=1}^T \frac{Y_t}{(1+r)^{t-1}}$  , es la Riqueza Humana

Riqueza Total = Riqueza no Humana + Riqueza Humana

Dado los supuestos anteriores se plantea la función de utilidad del agente a maximizarse:

$$L = \sum_{t=1}^T \frac{u(c_t)}{(1+\theta)^{t-1}} + \lambda \left[ A_0 + \sum_{t=1}^T \frac{Y_t}{(1+r)^{t-1}} - \sum_{t=1}^T \frac{c_t}{(1+r)^{t-1}} \right]$$

Entonces se determina la condiciones de Primer Orden:

$$\frac{\partial L}{\partial c_t} : \frac{u'(c_t)}{(1+\theta)^{t-1}} - \frac{\lambda}{(1+r)^{t-1}} = 0 \quad \rightarrow \quad \lambda = u'(c_t) \frac{(1+r)^{t-1}}{(1+\theta)^{t-1}}$$

$$u'(c_t) \frac{(1+r)^{t-1}}{(1+\theta)^{t-1}} = u'(c_{t+1}) \frac{(1+r)^{t-2}}{(1+\theta)^{t-2}} = U'(c_{t+2}) \frac{(1+r)^{t-3}}{(1+\theta)^{t-3}} = \dots = \lambda$$

Lo cual puede simplificarse de la siguiente manera:



$$u'(c_t) = u'(c_{t+1}) \frac{1+r}{1+\theta}, \quad (1.9)$$

La ecuación 1.9 es la condición de Euler. Cuando  $r = \theta$  esta condición determina que el consumo en dos períodos consecutivos a de ser el mismo (en otras palabras, es constante en el tiempo). Así, en la ecuación 1.9 con  $r = \theta$ :

$$u'(c_t) = u'(c_{t+1}) ; \text{ y , por ende } c_t = c_{t+1} \rightarrow (c_t = \hat{c}).$$

Regresando a la ecuación 1.8, se puede sustituir  $C_t$  por  $\hat{c}$  en la parte izquierda de la restricción presupuestaria y asumiendo que  $T \rightarrow \infty$ , se obtiene:

$$\sum_{t=1}^{\infty} \frac{\hat{c}}{(1+r)^{t-1}} = \hat{c} \cdot \sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^{t-1}} = \hat{c} \cdot \left[ 1 + \frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \frac{1}{(1+r)^3} + \dots \right]$$

La suma entre corchetes posee las características de la suma de una progresión geométrica de razón  $x \equiv \frac{1}{1+r}$ . El valor de esa suma es:

$$\sum \frac{1-x^{\infty}}{1-x} \quad (1.10)$$

Como  $x = \frac{1}{1+r}$ , entonces  $x^{\infty} = \frac{1}{(1+r)^{\infty}} = 0$ . De donde la ecuación (1.10)

queda: 
$$\sum = \frac{1}{1-x} = \frac{1}{1-\frac{1}{1+r}} = \frac{1+r}{r}.$$

Así pues  $\sum_{t=1}^{\infty} \frac{\hat{c}}{(1+r)^{t-1}} = \hat{c} \cdot \frac{1+r}{r}$ , con lo que la restricción presupuestaria (1.8) puede ser rescrita como:

$$\hat{c} \cdot \frac{1+r}{r} = A_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Y_t}{(1+r)^{t-1}}$$

De lo cual se obtiene el nivel de consumo siguiente:

$$\hat{c} = \frac{r}{1+r} \cdot \left( A_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Y_t}{(1+r)^{t-1}} \right) \quad (1.11)$$

## Anexo 4: DESARROLLO DEL MODELO DE CONSUMO DE HALL (PASEO ALEATORIO).

Suponiendo que la función de utilidad del consumidor es del tipo lineal-cuadrática:

$$U(c_1, c_2) = \left( c_1 - \frac{1}{2} c_1^2 \right) + \frac{1}{1+\theta} \left( c_2 - \frac{1}{2} c_2^2 \right) \quad (3.1)$$

El consumidor elige  $c_1$  y  $c_2$  para maximizar la utilidad esperada de su consumo sometido a su restricción presupuestaria intertemporal esperada. Su problema es:

$$\text{Máx}_{c_1, c_2} \quad E_1[U(c_1, c_2)] = E_1 \left[ \left( c_1 - \frac{1}{2} c_1^2 \right) + \frac{1}{1+\theta} \left( c_2 - \frac{1}{2} c_2^2 \right) \right].$$

Sometido a:

$$E_1 [c_1(1+r) + c_2 = (1+r)Y_1 + Y_2] \quad (3.2)$$

Donde  $E_1(\cdot)$  es la expectativa racional formada por el consumidor dada la información disponible en el período 1.

La expectativa racional que un agente económico tiene sobre la variable económica  $x$  para el período  $t$ , dada la información de que dispone en el período  $t - i$ , se define como la esperanza matemática de la variable  $x$ , condicionada a la información disponible por el agente económico en el período  $t - i$ . Siendo  $I_{t-i}$  el conjunto de información disponible en  $t-i$  por el agente económico, esa expectativa racional se expresa como:

$$E_{t-i}(X_t) = E[X_t / I_{t-i}]$$

Dado que la expectativa racional de una variable es la media de la distribución de probabilidad de dicha variable, el valor efectivo de la variable coincidirá en promedio con la expectativa racional efectuada, por lo que la diferencia entre el valor efectivo de la variable y su expectativa racional tendrá –en promedio– un valor nulo. De esta manera, si definimos  $e \equiv X_t - E_{t-i}(X_t)$ , entonces:

$$E_{t-i}(e) = E_{t-i}[X_t - E_{t-i}(X_t)] = E_{t-i}(X_t) - E_{t-i}[E_{t-i}(X_t)] = E_{t-i}(X_t) - E_{t-i}(X_t) = 0$$

Se asume que a la hora de decidir su consumo  $c_1$  en el período 1, el consumidor conoce su dotación  $Y_1$ ; entonces:

$$E_1(Y_1) = Y_1 ; \quad (3.3)$$

$$E_1(c_1) = c_1 . \quad (3.4)$$

Reemplazando (3.3) y (3.4) en la restricción presupuestaria esperada (3.2) queda:

$$c_1(1+r) + E_1(c_2) = (1+r)Y_1 E_1(Y_2) \quad (3.5)$$

Con lo que el lagrangiano del problema quedará definido como:

$$L = E_1 \left[ \left( c_1 - \frac{1}{2} c_1^2 \right) + \frac{1}{1+\theta} \left( c_2 - \frac{1}{2} c_2^2 \right) \right] + \lambda [(1+r)Y_1 + E_1 Y_2 - c_1(1+r) - E_1(c_2)]$$

Las condiciones de primer orden son:

$$[C_1]: \quad \frac{\partial L}{\partial c_1} = E_1 \left( 1 - \frac{1}{2} 2c_1 \right) - \lambda(1+r) = 0 \rightarrow 1 - c_1 = \lambda(1+r) \rightarrow \lambda = \frac{1-c_1}{1+r}$$

[C2]:

$$\frac{\partial L}{\partial c_2} = E_1 \left[ \frac{1}{1+\theta} \left( 1 - \frac{1}{2} 2c_2 \right) \right] - \lambda E_1(1) = 0 \rightarrow \frac{1}{1+\theta} E_1(1-c_2) = \lambda \rightarrow \lambda = \frac{1}{1+\theta} [1 - E_1(c_2)]$$

Igualando  $\lambda$  en ambas expresiones:

$$\frac{1-c_1}{1+r} = \frac{1}{1+\theta} [1 - E_1(c_2)] \rightarrow 1 - c_1 = \frac{1+r}{1+\theta} [1 - E_1(c_2)]$$

Cuando  $r = \theta$ , tenemos:  $1 - c_1 = [1 - E_1(c_2)]$ , y despejando  $c_1$ :

$$c_1 = E_1(c_2) \quad (3.6)$$

Lo que indica que el consumidor maximiza su utilidad esperada eligiendo un consumo corriente  $c_1$  tal que el consumo esperado en el período 2 sea igual al consumo corriente. Si se sustituye  $E_1(c_2) = c_1$  en la restricción presupuestaria esperada del consumidor (3.5) se tiene:

$$\begin{aligned}
c_1(1+r) + c_1 &= (1+r)Y_1 + E_1(Y_2). \\
c_1(2+r) &= (1+r)Y_1 + E_1(Y_2) \\
c_1 &= \frac{(1+r)Y_1 + E_1(Y_2)}{2+r} \quad (3.7)
\end{aligned}$$

El consumo del período 2 es igual a:

$$c_2 = Y_2 + (1+r)S_1 \quad (3.8)$$

El ahorro  $S_1$  viene definido como el ingreso en el período uno ( $Y_1$ ), menos el consumo del mismo período (ecuación 3.7). Esto es:

$$\begin{aligned}
S_1 &= Y_1 - \frac{(1+r)Y_1 + E_1(Y_2)}{2+r} \\
S_1 &= \frac{1}{2+r} [Y_1 - E_1(Y_2)] \quad (3.9)
\end{aligned}$$

Reemplazando (3.9) en la ecuación (3.8), se tiene que:

$$\begin{aligned}
c_2 &= Y_2 + (1+r) \frac{1}{2+r} [Y_1 - E_1(Y_2)] \\
c_2 &= \frac{1+r}{2+r} [Y_1 - E_1(Y_2)] + Y_2 \quad (3.10)
\end{aligned}$$

La variación del consumo entre el período 1 y el período 2 es :

$$\begin{aligned}
C_2 - C_1 &= \frac{1+r}{2+r} [Y_1 - E_1(Y_2)] + Y_2 - \frac{(1+r)Y_1 + E_1(Y_2)}{2+r} = \\
&= \frac{1+r}{2+r} Y_1 + Y_2 - \frac{1+r}{2+r} E_1(Y_2) - \frac{1+r}{2+r} Y_1 - \frac{1}{2+r} E_1(Y_2) = \\
&= Y_2 - \frac{1}{2+r} (1+r+1) E_1(Y_2) = \\
&= Y_2 - \frac{2+r}{2+r} E_1(Y_2) = \\
&= Y_2 - E_1(Y_2)
\end{aligned}$$

Con lo que se deduce que el consumo de un período a otro varía si se producen sorpresas en la renta futura.

## Anexo 5: CÁLCULO DEL STOCK DE CAPITAL NETO

1. Determinar la participación del stock de capital sobre el PIB:

$$\left( \frac{SKN_t}{PIB_t} \right)$$

2. Calcular la tasa de crecimiento anual de la participación del stock de capital sobre el PIB:

$$\left[ \left( \frac{SKN_t}{PIB_t} \right) - \left( \frac{SKN_{t-1}}{PIB_{t-1}} \right) \right] \div \left( \frac{SKN_{t-1}}{PIB_{t-1}} \right)$$

3. Deducir la tasa de crecimiento anual del PIB.

$$\left( \frac{PIB_t - PIB_{t-1}}{PIB_{t-1}} \right)$$

Una vez realizados estos pasos, se obtiene una media de los últimos 5 años de la tasa de crecimiento anual de participación del stock de capital sobre el PIB. A esto se le sumará la tasa de crecimiento anual del PIB del año que se desea calcular el stock de capital, obteniéndose así el estimado de la tasa de crecimiento del stock de capital para el año deseado.

Así se determina el nuevo valor del stock de capital, dato con el cual se puede volver a revisar los pasos 1,2 y 3, y calcular una nueva media con los últimos 5 años incluido el valor estimado.

## Anexo 6: TEST DE RAÍZ UNITARIA PARA LAS VARIABLES DE LA REGRESIÓN.

### C. CONSUMO

#### Nivel Con Constante

PP Test Statistic	-3.752452	1% Critical Value*	-3.6576
		5% Critical Value	-2.9591
		10% Critical Value	-2.6181
Dependent Variable: D(LCONS)		Method: Least Squares	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
LCONS(-1)	-0.070340	0.026519	-2.652413
C	0.849625	0.306025	2.776325
R-squared	0.195233	Mean dependent var	0.038313
Adjusted R-squared	0.167483	S.D. dependent var	0.058099
Log likelihood	48.10149	F-statistic	7.035294
Durbin-Watson stat	2.362186	Prob(F-statistic)	0.012824

#### Nivel Con Constante Y Tendencia

PP Test Statistic	-1.599366	1% Critical Value*	-4.2826
		5% Critical Value	-3.5614
		10% Critical Value	-3.2138
Dependent Variable: D(LCONS)		Method: Least Squares	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
LCONS(-1)	-0.203234	0.109547	-1.855227
C	2.294515	1.195373	1.919497
@TREND(1970)	0.005495	0.004397	1.249574
R-squared	0.237741	Mean dependent var	0.038313
Adjusted R-squared	0.183294	S.D. dependent var	0.058099
Log likelihood	48.94262	F-statistic	4.366466
Durbin-Watson stat	2.186554	Prob(F-statistic)	0.022358

#### Primera Diferencia Con Constante

PP Test Statistic	-5.462625	1% Critical Value*	-3.6661
		5% Critical Value	-2.9627
		10% Critical Value	-2.6200
Dependent Variable: D(LCONS,2)		Method: Least Squares	
Sample(adjusted): 1972 2001			
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
D(LCONS(-1))	-1.035832	0.190140	-5.447731
C	0.038555	0.012955	2.976100
R-squared	0.514544	Mean dependent var	0.000538
Adjusted R-squared	0.497207	S.D. dependent var	0.084309
Log likelihood	42.97850	F-statistic	29.67777
Durbin-Watson stat	1.994953	Prob(F-statistic)	0.000008

## B. INGRESO DISPONIBLE

### Nivel Con Constante

PP Test Statistic	-4.653119	1% Critical Value*	-3.6576	
		5% Critical Value	-2.9591	
		10% Critical Value	-2.6181	
Dependent Variable: D(LY)		Method: Least Squares		
Sample(adjusted): 1971 2001				
Included observations: 31 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LY(-1)	-0.090310	0.021283	-4.243241	0.0002
C	1.113178	0.252832	4.402833	0.0001
R-squared	0.383046	Mean dependent var	0.040784	
Adjusted R-squared	0.361771	S.D. dependent var	0.050089	
Log likelihood	56.81962	F-statistic	18.00509	
Durbin-Watson stat	1.952485	Prob(F-statistic)	0.000206	

### Nivel Con Constante Y Tendencia

PP Test Statistic	-3.207213	1% Critical Value*	-4.2826	
		5% Critical Value	-3.5614	
		10% Critical Value	-3.2138	
Dependent Variable: D(LY)		Method: Least Squares		
Sample(adjusted): 1971 2001				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LY(-1)	-0.179845	0.060771	-2.959394	0.0062
C	2.118821	0.687280	3.082906	0.0046
@TREND(1970)	0.003597	0.002294	1.567705	0.1282
R-squared	0.432829	Mean dependent var	0.040784	
Adjusted R-squared	0.392317	S.D. dependent var	0.050089	
Log likelihood	58.12370	F-statistic	10.68391	
Durbin-Watson stat	1.959732	Prob(F-statistic)	0.000356	

### Primera Diferencia Con Constante

PP Test Statistic	-3.699742	1% Critical Value*	-3.6661	
		5% Critical Value	-2.9627	
		10% Critical Value	-2.6200	
Dependent Variable: D(LY,2)		Method: Least Squares		
Sample(adjusted): 1972 2001				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LY(-1))	-0.657117	0.177571	-3.700589	0.0009
C	0.026455	0.011392	2.322314	0.0277
R-squared	0.328446	Mean dependent var	3.25E-05	
Adjusted R-squared	0.304462	S.D. dependent var	0.058295	
Log likelihood	49.18021	F-statistic	13.69436	
Durbin-Watson stat	2.008781	Prob(F-statistic)	0.000932	

## C. STOCK DE CAPITAL

### Nivel Con Constante

PP Test Statistic	-5.636709	1% Critical Value*	-3.6576
		5% Critical Value	-2.9591
		10% Critical Value	-2.6181
Dependent Variable: D(LK)		Method: Least Squares	
Sample(adjusted): 1971 2001			
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
LK(-1)	-0.087400	0.020082	-4.352081
C	1.167870	0.255510	4.570733
R-squared	0.395085	Mean dependent var	0.056792
Adjusted R-squared	0.374226	S.D. dependent var	0.073285
Log likelihood	45.32791	F-statistic	18.94061
Durbin-Watson stat	2.201648	Prob(F-statistic)	0.000153

### Nivel Con Tendencia Y Constante

PP Test Statistic	-1.916119	1% Critical Value*	-4.2826
		5% Critical Value	-3.5614
		10% Critical Value	-3.2138
Dependent Variable: D(LK)		Method: Least Squares	
Sample(adjusted): 1971 2001			
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
LK(-1)	-0.111420	0.060279	-1.848397
C	1.449558	0.714016	2.030147
@TREND(1970)	0.001479	0.003494	0.423396
R-squared	0.398933	Mean dependent var	0.056792
Adjusted R-squared	0.356000	S.D. dependent var	0.073285
Log likelihood	45.42683	F-statistic	9.291914
Durbin-Watson stat	2.163103	Prob(F-statistic)	0.000803

### Primera Diferencia con constante

PP Test Statistic	-4.226994	1% Critical Value*	-3.6661
		5% Critical Value	-2.9627
		10% Critical Value	-2.6200
Dependent Variable: D(LK,2)		Method: Least Squares	
Sample(adjusted): 1972 2001			
Included observations: 30 after adjusting endpoints			
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
D(LK(-1))	-0.756704	0.177631	-4.259986
C	0.039785	0.016484	2.413592
R-squared	0.393250	Mean dependent var	-0.003297
Adjusted R-squared	0.371580	S.D. dependent var	0.089938
Log likelihood	37.69403	F-statistic	18.14748
Durbin-Watson stat	2.088664	Prob(F-statistic)	0.000209



## D. TASA REAL

### Nivel Con Constante

PP Test Statistic	-3.422423	1% Critical Value*	-3.6576	
		5% Critical Value	-2.9591	
		10% Critical Value	-2.6181	
Dependent Variable: D(R)		Method: Least Squares		
Sample(adjusted): 1971 2001				
Included observations: 31 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R(-1)	-0.599734	0.172394	-3.478859	0.0016
C	-0.038200	0.023032	-1.658571	0.1080
R-squared	0.294446	Mean dependent var	-0.003524	
Adjusted R-squared	0.270117	S.D. dependent var	0.135317	
Log likelihood	23.93141	F-statistic	12.10246	
Durbin-Watson stat	1.825198	Prob(F-statistic)	0.001611	

### Nivel Con Constante Y Tendencia

PP Test Statistic	-3.410488	1% Critical Value*	-4.2826	
		5% Critical Value	-3.5614	
		10% Critical Value	-3.2138	
Dependent Variable: D(R)		Method: Least Squares		
Included observations: 31 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R(-1)	-0.605851	0.175152	-3.459005	0.0018
C	-0.020128	0.043757	-0.459989	0.6491
@TREND(1970)	-0.001152	0.002359	-0.488274	0.6292
R-squared	0.300403	Mean dependent var	-0.003524	
Adjusted R-squared	0.250432	S.D. dependent var	0.135317	
Log likelihood	24.06283	F-statistic	6.011519	
Durbin-Watson stat	1.831777	Prob(F-statistic)	0.006728	

### Primera Diferencia Con Constante

PP Test Statistic	-6.130484	1% Critical Value*	-4.2949	
		5% Critical Value	-3.5670	
		10% Critical Value	-3.2169	
Dependent Variable: D(R,2)		Method: Least Squares		
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(R(-1))	-1.279029	0.213988	-5.977104	0.0000
C	0.008168	0.054689	0.149345	0.8824
@TREND(1970)	-0.001066	0.002976	-0.358235	0.7230
R-squared	0.575269	Mean dependent var	0.009280	
Adjusted R-squared	0.543808	S.D. dependent var	0.204229	
Log likelihood	18.44024	F-statistic	18.28484	
Durbin-Watson stat	2.011938	Prob(F-statistic)	0.000010	

## Anexo 7: PRIMERA REGRESIÓN

$$\text{LCFH} = C(1) + C(2)*\text{LYPD} + C(3)*\text{LSK} + C(4)*\text{DES} + C(5)*R$$

Dependent Variable: LCFH Sample: 1970 2001		Method: Least Squares Included observations: 32		
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.360832	0.522744	2.603249	0.0148
LYPD	0.510457	0.128785	3.963642	0.0005
LSK	0.317717	0.087312	3.638890	0.0011
DES	1.151619	0.377890	3.047495	0.0610
R	0.192293	0.074181	2.592210	0.0152
R-squared	0.984558	Mean dependent var	11.54717	
Adjusted R-squared	0.982270	S.D. dependent var	0.366584	
S.E. of regression	0.048812	Akaike info criterion	-3.059096	
Sum squared resid	0.064329	Schwarz criterion	-2.830075	
Log likelihood	53.94554	F-statistic	430.3712	
Durbin-Watson stat	0.633313	Prob(F-statistic)	0.000000	

$$\text{LCFH} = C(1) + C(2)*\text{LYPD} + C(3)*\text{LSK} + C(4)*R + C(5)*(@\text{TREND})$$

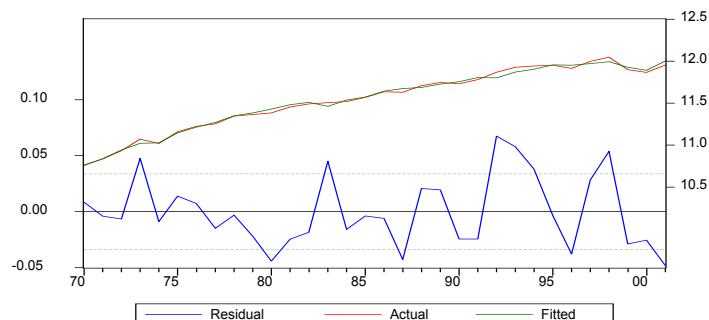
Dependent Variable: LCFH Sample: 1970 2001				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.607585	0.612666	7.520544	0.0000
LYPD	0.250075	0.092967	2.689942	0.0121
LSK	0.295708	0.059544	4.966257	0.0000
R	0.198480	0.050585	3.923683	0.0005
@TREND	0.013844	0.001980	6.992388	0.0000
R-squared	0.992617	Mean dependent var	11.54717	
Adjusted R-squared	0.991523	S.D. dependent var	0.366584	
S.E. of regression	0.033752	Akaike info criterion	-3.796961	
Sum squared resid	0.030758	Schwarz criterion	-3.567940	
Log likelihood	65.75138	F-statistic	907.4741	
Durbin-Watson stat	1.564393	Prob(F-statistic)	0.000000	

## Anexo 8: REGRESIÓN FINAL

**Regresión A:**  $LCFH = C(1) + C(2)*LYPD + C(3)*LSK + C(4)*R + C(5)*(@TREND)$

Dependent Variable: LCFH Sample: 1970 2001		Method: Least Squares Included observations: 32		
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.607585	0.612666	7.520544	0.0000
LYPD	0.250075	0.092967	2.689942	0.0121
LSK	0.295708	0.059544	4.966257	0.0000
R	0.198480	0.050585	3.923683	0.0005
@TREND	0.013844	0.001980	6.992388	0.0000
R-squared	0.992617	Mean dependent var	11.54717	
Adjusted R-squared	0.991523	S.D. dependent var	0.366584	
S.E. of regression	0.033752	Akaike info criterion	-3.796961	
Sum squared resid	0.030758	Schwarz criterion	-3.567940	
Log likelihood	65.75138	F-statistic	907.4741	
Durbin-Watson stat	1.564393	Prob(F-statistic)	0.000000	

### Gráfico De La Regresión A:

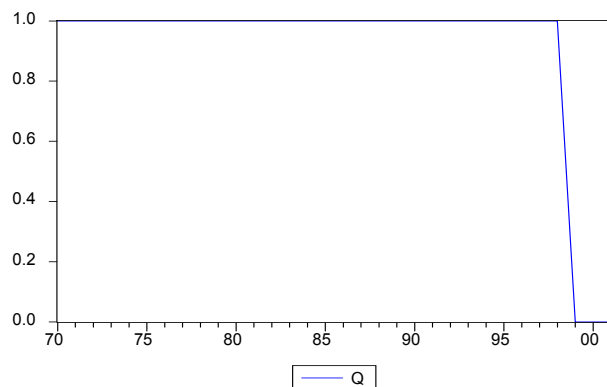


### Regresión B:

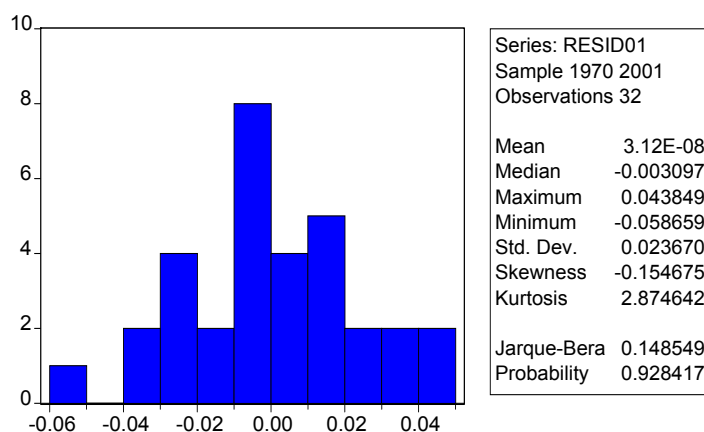
$LCFH = C(1) + C(2)*LYPD + C(3)*LSK + C(4)*R + C(5)*Q + C(6)*(@TREND)$

Dependent Variable: LCFH Sample: 1970 2001		Method: Least Squares Included observations: 32		
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.310465	0.494727	10.73413	0.0000
LYPD	0.299193	0.072031	4.153682	0.0003
LSK	0.176797	0.052768	3.350468	0.0025
R	0.054373	0.050364	1.079591	0.2902
Q	0.130644	0.029180	4.477095	0.0001
@TREND	0.020276	0.002089	9.707550	0.0000
R-squared	0.995831	Mean dependent var	11.54717	
Adjusted R-squared	0.995029	S.D. dependent var	0.366584	
S.E. of regression	0.025846	Akaike info criterion	-4.305971	
Log likelihood	74.89553	F-statistic	1242.056	
Durbin-Watson stat	1.936393	Prob(F-statistic)	0.000000	

### Gráfico De La Variable De Transición Q:



### Estadística De Los Residuos:



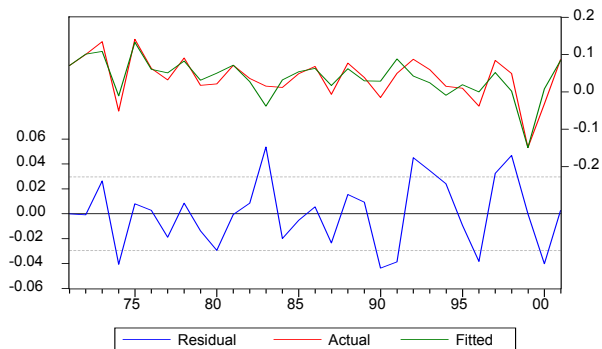
### Test De Phillips Perron Para Los Residuos:

PP Test Statistic	-5.462567	1% Critical Value*	-2.6395
		5% Critical Value	-1.9521
		10% Critical Value	-1.6214
Dependent Variable: D(RESID01)		Method: Least Squares	
Sample(adjusted): 1971 2001			
Included observations: 31 after adjusting endpoints			
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
RESID01(-1)	-0.970130	0.182172	-5.325342
R-squared	0.485924	Mean dependent var	0.000200
Adjusted R-squared	0.485924	S.D. dependent var	0.033482
S.E. of regression	0.024006	Akaike info criterion	-4.589300
Log likelihood	72.13415	Durbin-Watson stat	1.982378

## ANEXO 9: MODELO DE CORRECCIÓN DE ERRORES

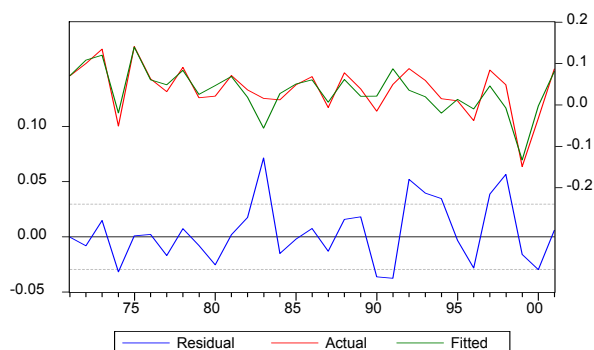
### Primera Regresión:

Dependent Variable: DC		Method: Least Squares		
Sample(adjusted): 1971 2001		Included observations: 31		
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.010843	0.008079	1.342052	0.1916
DY	0.469589	0.131405	3.573588	0.0015
DK	0.187276	0.079424	2.357939	0.0265
DR	0.171121	0.047150	3.629297	0.0013
DQ	0.041349	0.037243	1.110256	0.2775
RESID01(-1)	-0.811037	0.240436	-3.373195	0.0024
R-squared	0.784862	Mean dependent var	0.038313	
Log likelihood	68.55022	F-statistic	18.24090	
Durbin-Watson stat	1.996331	Prob(F-statistic)	0.000000	



### Regresión Final

Dependent Variable: DC		DC Method: Least Squares		
Sample(adjusted): 1971 2001		Included observations: 31		
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DY	0.568204	0.112644	5.044233	0.0000
DK	0.220298	0.075558	2.915622	0.0071
DR	0.186318	0.043414	4.291703	0.0002
RESID01(-1)	-0.842620	0.220967	-3.813326	0.0007
R-squared	0.766059	Mean dependent var	0.038313	
Log likelihood	67.25150	F-statistic	29.47128	
Durbin-Watson stat	1.814976	Prob(F-statistic)	0.000000	



### Correlograma de los residuos:

Included observations: 31

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
.  * .	.  * .	1	0.075	0.075	0.1938	0.160
**  .	**  .	2	-0.404	-0.412	5.9500	0.051
. *  .	. *  .	3	-0.136	-0.075	6.6250	0.085
.  * .	. *  .	4	0.066	-0.099	6.7897	0.147
.  ** .	.  ** .	5	0.273	0.231	9.7115	0.084
.  * .	.   .	6	0.088	0.043	10.032	0.123
**  .	**  .	7	-0.348	-0.217	15.191	0.034
**  .	**  .	8	-0.313	-0.255	19.549	0.012
.  * .	.   .	9	0.135	-0.037	20.396	0.016
.  ** .	.   .	10	0.266	0.016	23.835	0.008
.  * .	.  * .	11	0.081	0.091	24.174	0.012
.   .	.  * .	12	-0.049	0.187	24.303	0.018
. *  .	.  * .	13	-0.128	0.071	25.239	0.021
.   .	.   .	14	0.000	-0.025	25.239	0.032
.  * .	. *  .	15	0.157	-0.091	26.823	0.030
.  * .	.   .	16	0.080	-0.033	27.264	0.039