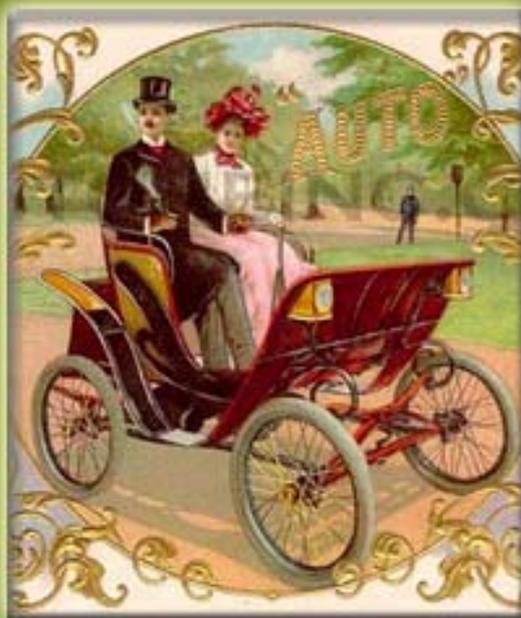


DEMANDA DE AUTOMÓVILES NUEVOS EN VENEZUELA

Estudio Empírico 1960-2003



Elvis Padilla
Jonny Sequera

Para citar este libro puede utilizar el siguiente formato:

Padilla, E. y Sequera, J.: (2007) *Demanda de automóviles nuevos en Venezuela n.* Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007a/247/

editado por
eumed.net

TABLA DE CONTENIDO

	PÁGINAS
	LISTA DE GRÁFICOS
	LISTA DE TABLAS
	ABREVIATURAS Y ACRONISMOS
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I. EL SECTOR AUTOMOTOR EN VENEZUELA.....	21
I.1. BREVE RESEÑA HISTÓRICA.....	21
I.2. LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.....	30
CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	33
II.1. LOS BIENES DE CONSUMO DURADERO.....	33
II.2. EVIDENCIA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA.....	37
II.2.1. Los Modelos de Chow (1957, 1960).....	38
II.2.2. Los Modelos de Suits (1958, 1961).....	39
II.2.3. El Modelo de Dyckman (1965).....	50
II.2.4. El Modelo de Hess (1977).....	53
II.2.5. El Modelo de Trandel (1991).....	57
II.2.5. Otros Modelos.....	59
II.3. EVIDENCIA DE AMÉRICA LATINA.....	61
II.3.1. El Caso de Chile.....	61
II.3.2. El Caso de Brasil.....	63
II.3.3. El Caso de Venezuela.....	65
II.4. ESTUDIOS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ.....	68
II.4.1. Modelo de Golberg (1995).....	69
II.4.2. Otros Modelos.....	73

CAPÍTULO III. VARIABLES RELEVANTES	75
III.1. LA DEMANDA DE AUTOMÓVILES NUEVOS	75
III.2. EL PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL	77
III.3. LA INFLACIÓN	81
III.4. EL TIPO DE CAMBIO NOMINAL	83
III.5. EL DESEMPLEO.....	86
III.6. LA TASA DE INTERÉS REAL.....	88
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS EMPÍRICO	91
IV.1. FORMULACIÓN DEL MODELO EMPÍRICO	91
IV.2. PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS.....	94
IV.3. ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN.....	99
IV.3.1. Pruebas Iniciales: CRDW, DF y ADF	99
IV.3.1. Modelo de Corrección de Errores.....	101
CAPÍTULO V. COMENTARIOS FINALES.....	104
CAPÍTULO VI. FUENTE DE DATOS Y METODOLOGÍA	106
REFERENCIAS	112
ANEXOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

DEDICATORIA

*A mi novia y a mi mamá,
las personas por las que
lucho día a día.*

-Elvis Padilla-

*A mis padres
Bertha y José Antonio,
por todo el apoyo brindado.*

-Jonny Sequera-

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar gracias a Dios por escucharme y ayudarme en todo momento, incluso en aquellos en los que no veía ninguna esperanza y siempre apareció su mano milagrosa.

A mi mamá Yajaira, que ha sido madre y padre, la persona a quién le debo todo lo que soy, ya que sin mirar atrás y con mucho sacrificio me ha dado todo lo que ha podido para sacarme adelante y ser una persona sana y honrada. Gracias mami, de verdad te lo agradezco y este logro, también es tu logro.

A una persona a quien quiero mucho y que junto a mi mamá lo son todo para mí, mi linda novia Naylecita. Ella fue mi inspiración durante toda la carrera y su inmenso amor, apoyo y comprensión, me ayudaron a salir adelante en todo momento y ante cualquier adversidad, dándome fuerzas para seguir y no rendirme y hacerme ver posible lo imposible, hasta llegar aquí y sin duda alguna, contigo mi amor podré llegar mucho más lejos profesionalmente y crecer mucho más como persona, cuestión que te agradeceré el resto de mi vida.

A mi tutor Emilio Medina, por apoyarnos y orientarnos en esta investigación y por exigir siempre que diéramos lo mejor de nosotros, para lograr un estudio de buen nivel, que sin su prestigiosa ayuda no hubiese sido posible alcanzar.

A mis compañeros de clase, que nos apoyaron en los momentos más difíciles e hicieron posible el desarrollo de este trabajo. Gracias por la valiosa colaboración brindada por el personal de CAVENEZ, FAVENPA, MINFRA-INTTT y BCV. Así mismo, a toda la gente que me ayudó durante toda la carrera y rezó por mí para que todo saliera bien, en especial a una persona a quien aprecio mucho y que trajo al mundo a dulce novia, mi suegra Asleida Peña.

Padilla M. Elvis R.

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente, por darme vida y salud y permitirme culminar una etapa muy importante de mi vida.

A Emilio J. Medina-Smith, por dedicarnos parte de su valioso tiempo en la elaboración de esta investigación, así como el ofrecernos sin pedir nada a cambio, parte de su vasto conocimiento en el área económica y en otras áreas que contribuyen en mi formación.

A mis padres Bertha Lucena y José Antonio Sequera, a quien sencillamente no tengo forma de agradecerles todo su apoyo, amor y ánimo que me brindaron en el transcurso de elaboración de esta investigación.

A mis amigos por apoyarme en aquellos momentos en que realmente los necesité.

Y a nuestra Alma Máter, por permitir cada día formarme como mejor persona y como mejor profesional.

Sequera L. Jonny J.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMIA



**DEMANDA DE AUTOMÓVILES NUEVOS EN VENEZUELA: Estudio
Empírico 1960-2003.**

AUTORES:

PADILLA, ELVIS C.I. 14.436.055

Sequera, Jonny C.I. 15.087.956

TUTOR ESPECIALISTA:

Econ. Medina-Smith, Emilio

Año: 2005

RESUMEN

El objetivo fue determinar las variables que han afectado a la demanda de automóviles nuevos en Venezuela durante el período 1960-2003. Para ello, se elaboró un marco descriptivo de la industria automotriz encontrándose que la misma arranca en el año 1944, pero que su verdadera expansión se da con el proceso de sustitución de importaciones y que además, dicho sector está conformado por 3 ramas: el ensamblaje de vehículos, la fabricación de carrocerías y la fabricación de autopartes. Luego se efectuó una breve revisión de la literatura, de donde se extraen las relaciones teóricas y empíricas de las variables relevantes del estudio. Seguidamente, se desarrolló un modelo econométrico siguiendo la metodología de dos etapas de Engle y Granger (1987) de cointegración y modelo de corrección de errores, con lo que se pudo demostrar que existe

una relación estable de largo plazo y estadísticamente significativa entre las ventas de automóviles nuevos y el producto interno bruto real, el tipo de cambio efectivo real, la liquidez monetaria real y el stock de automóviles en circulación; donde todas afectan a la demanda de automóviles nuevos positivamente, excepto el stock de automóviles quien tiene una relación negativa con la misma. Además se demostró que, los desequilibrios del corto plazo de las ventas de automóviles se ajustan hacia su tendencia de largo plazo en un lapso de casi dos años y lo que ocurra en un determinado año en las ventas de automóviles nuevos, afectará aproximadamente en 60% a las ventas del siguiente año.

LISTA DE GRÁFICOS

	PÁGINAS
GRÁFICO 1: Producción y Ventas de automóviles en Venezuela, 1960-2003.....	5
GRÁFICO 2: Miembros de CAVENEZ.....	18
GRÁFICO 3: Modelo de elección del automóvil.....	58
GRÁFICO 4: Ventas de automóviles nuevos en Venezuela, 1960-2003.....	63
GRÁFICO 5: Tasa de crecimiento del PIB real en Venezuela, 1960-2003...	67
GRÁFICO 6: Tasa de inflación en Venezuela, 1960-2003.....	68
GRÁFICO 7: Tasa de desempleo en Venezuela, 1968-2003.....	75

LISTA DE TABLAS

	PÁGINAS
TABLA 1: Producción Mundial de automóviles.....	15
TABLA 2: Producción Latinoamericana de automóviles.....	16
TABLA 3: Cantidad de personas por automóvil en diferentes regiones del mundo.....	16
TABLA 4: Elasticidad de la demanda de automóviles pasajeros nuevos..	32
TABLA 5: Prueba de Raíces Unitarias para las variables reales.....	83
TABLA 6: Autocorrelaciones de las variables reales.....	83
TABLA 7: Prueba de Raíces Unitarias para los logaritmos de las variables.....	84
TABLA 8: Autocorrelaciones de los logaritmos de las variables.....	84
TABLA 9: Prueba de Raíces Unitarias para la primera diferencia de las variables.....	85
TABLA 10: Autocorrelaciones de la primera diferencia de las variables...	85
TABLA 11: Resultados de la ecuación definitiva.....	87
TABLA 12: Resultados de la estimación del modelo de corrección de errores.....	89

ABREVIATURAS Y ACRONISMOS

ADF:	Prueba de Dickey-Fuller aumentada.
ADF(2):	Prueba de Dickey-Fuller aumentada con dos rezagos.
ADF(3):	Prueba de Dickey-Fuller aumentada con tres rezagos.
AEG:	Prueba de Engle-Granger aumentada.
ANNR:	Ahorro Nacional Neto Real.
BCV:	Banco Central de Venezuela.
BLS:	Bureau of Labor Statistics.
Bs.:	Bolívares.
C.A.:	Compañía Anónima.
CAVENEZ:	Cámara Venezolana de la Industria Automotriz.
CANIDRA:	Cámara Nacional de Importadores y Distribuidores de Repuestos.
CIVA:	Cámara de la Industria Venezolana Automotriz.
CKD:	Material de ensamblaje de los vehículos.
CRDW:	Prueba de Cointegración Durbin-Watson.
DA:	Demanda de automóviles nuevos.
DDES:	Primera diferencia de la tasa de desempleo.
DES:	Tasa de desempleo.
DF:	Prueba de Dickey-Fuller.
DINF:	Primera diferencia de la tasa de Inflación.
DLANNR:	Primera diferencia del logaritmo del ahorro nacional neto real.
DLDA:	Primera diferencia del logaritmo de la demanda de automóviles nuevos.
DLIPA:	Primera diferencia del logaritmo del índice de precios de los automóviles.
DLIPC:	Primera diferencia del logaritmo del índice de precios al consumidor.
DLIPRA:	Primera diferencia del logaritmo del índice de precios relativo de los automóviles.
DLIPRVI:	Primera diferencia del logaritmo del índice de precios relativo de las viviendas.
DLIPVI:	Primera diferencia del logaritmo del índice de precios de las viviendas.
DLM2R:	Primera diferencia del logaritmo de la liquidez monetaria real.

DLPIBR:	Primera diferencia del logaritmo del producto interno bruto real.
DLPIBRPC:	Primera diferencia del logaritmo del producto interno bruto real per cápita.
DLSA:	Primera diferencia del logaritmo del stock de automóviles en circulación.
DLTCER:	Primera diferencia del logaritmo del tipo de cambio efectivo real.
DTIAR:	Primera diferencia de la tasa de interés activa real.
EFI:	Estadísticas Financieras Internacionales.
EG:	Prueba de Engle-Granger.
FADAM:	Federación de Asociaciones de Distribuidores de Automotores y maquinaria.
FAVENPA:	Cámara de Fabricantes Venezolanos de Productos Automotores.
FMI:	Fondo Monetario Internacional.
GM:	General Motors.
IA:	Industria Automotriz.
IESA:	Instituto de Estudios Superiores de Administración.
INE:	Instituto Nacional de Estadística.
INF:	Tasa de inflación.
INTTT:	Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre.
IPA:	Índice de precios de los automóviles.
IPC:	Índice de precios al consumidor.
IPRA:	Índice de precios relativo de los automóviles.
IPRVI:	Índice de precios relativo de las viviendas.
IPVI:	Índice de precios de las viviendas.
LANNR:	Logaritmo del ahorro nacional neto real.
LDA:	Logaritmo de la demanda de automóviles nuevos.
LIPA:	Logaritmo del índice de precios de los automóviles.
LIPC:	Logaritmo del índice de precios al consumidor.
LIPRA:	Logaritmo del índice de precios relativo de los automóviles.
LIPRVI:	Logaritmo del índice de precios relativo de las viviendas.
LIPVI:	Logaritmo del índice de precios de las viviendas.
LM2R:	Logaritmo de la liquidez monetaria real.

LPIBR:	Logaritmo del producto interno bruto real.
LPIBRPC:	Logaritmo del producto interno bruto real per cápita.
LSA:	Logaritmo del stock de automóviles en circulación.
LTCER:	Logaritmo del tipo de cambio efectivo real.
M2R:	Liquidez monetaria real.
MCE:	Modelo de Corrección de Errores.
MCO:	Mínimos Cuadrados Ordinarios.
MEIV:	Material de Ensamblaje Importado para Vehículos.
MF:	Ministerio de Fomento.
MINFRA:	Ministerio de Infraestructura.
MMC:	Mitsubishi Motors Company.
MTC:	Ministerio de Transporte y Comunicación.
OCEI:	Oficina Central de Estadística e Información.
PIBR:	Producto interno bruto real.
PIBRPC:	Producto interno bruto real per cápita.
R²:	Coefficiente de determinación.
SA:	Stock de automóviles en circulación.
S.A.:	Sociedad Anónima.
TCER:	Tipo de cambio efectivo real.
TIAR:	Tasa de interés activa real.
US\$:	Dólares de los Estados Unidos de América.

“Para un economista, el automóvil puede servir de punto de partida para ilustrar casi cualquier parte de la Economía. Examinando este objeto tan familiar desde la perspectiva del análisis económico, podemos aprender mucho sobre el modo de pensar de la ciencia económica”

Joseph E. Stiglitz (1993, p. 19)

INTRODUCCIÓN

Desde que el primer vehículo propulsado a vapor empezó su desarrollo en 1769 de la mano del escritor e inventor francés Nicholas-Joseph Cugnot, el automóvil se ha convertido en una necesidad y no en un lujo, estas fueron las ideas de Henry Ford cuando quiso incorporar el automóvil como producto de consumo masivo a principio el siglo XX en los Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU.) (Gross, 1999).

La industria automotriz comienza su desarrollo en Alemania con la presentación del primer modelo Mercedes Benz en el siglo XIX y rápidamente se produce una expansión de la producción, tanto en Europa como en los Estados Unidos (EE.UU). Este desarrollo para la época se debió a las escasas barreras a la entrada en dicha industria, dada la baja complejidad tecnológica que la caracterizaba (Camacaro, 1984).

Ford trajo consigo grandes innovaciones tecnológicas y organizacionales a la industria automotriz, colocando a disposición del ciudadano corriente el motor de combustión interna, mejorando sustancialmente la línea de montaje en la industria, lo cual convirtió a su “modelo T” en el vehículo más económico de fabricar en el mercado. Caracterizado además por su solidez, simpleza, durabilidad, con piezas fáciles de intercambiar, liviano, con reducido consumo de combustible. Todo esto lo llevó a convertirse en un producto de consumo masivo, al transformar el automóvil para la multitud. Para el año de 1912 se vendió la astronómica cifra para ese entonces de 78 440 unidades en EE.UU. (ver en

Sin embargo, es conveniente acotar que el automóvil es en la actualidad un producto muy complejo, así como lo es la industria que lo elabora. De hecho, un automóvil en promedio reúne entre 12 a 15 mil piezas, lo que lo convierte quizás en el bien más complejo alrededor de la vida cotidiana en nuestras sociedades. El puro ensamble de todas sus piezas es una obra de coordinación y organización, que agrega suficiente complejidad a los asuntos propios de ingeniería de manufactura y materiales (ver e.g. Lucena, 1996).

Es esta complejidad y dinamismo en la industria automotriz la que ha hecho que en el mundo entero se pueda observar como analistas financieros, altos ejecutivos, ejecutores de políticas económicas, inversionistas, corredores de bolsa y hasta simples empleados miren con preocupación una posible caída de las ventas de automóviles, y esto se debe en gran medida, a los efectos que genera en el resto de la economía y también a otras economías. A tal punto que en los tiempos de Dwight Eisenhower, el entonces Presidente de los Estados Unidos afirmaba: “lo que es bueno para la General Motors, es bueno para los Estados Unidos” (ver e.g. Lucena, 1996).

En efecto, esta situación no es distinta en el caso de Venezuela. Vale la pena mencionar lo señalado en un artículo escrito por Juan Ignacio Contreras (2002), columnista de la Revista Dinero, en el cual se expresan las palabras de Dennis DesRosiers, analista canadiense: “...si la industria automotriz desciende, toda la economía desciende”, lo que se debe gran medida por la interrelación que tiene la industria automotriz con el resto de la economía. Por lo cual, variaciones en las ventas de automóviles no sólo incide directamente en las actividades manufactureras de ensamblaje de vehículos, fabricación de carrocerías y fabricación de autopartes, sector primario automotriz, si no que también ejerce una fuerte influencia en el sector secundario, el cual está conformado por manufacturas de origen químico, plástico, eléctrico, electrónico, cauchos y empresas dedicadas a la reconstrucción de motores y piezas de vehículos; de igual manera ocurre en el sector terciario, donde se ubican las redes de comercialización de vehículos y autopartes. A si mismo, los servicios técnicos de post-venta y los servicios de mantenimientos (véase e.g. Lucena, 1996; BCV, 1965).

Es por esta razón que una disminución en las ventas de vehículos de la industria automotriz, además de representar un caída en los ingresos de las productoras se traducen también en un aumento generalizado del desempleo, el cual puede traer consigo una disminución del consumo (Sachs y Larrain, 1993).

En el caso de Venezuela, la percepción es similar. Por ejemplo el Vicepresidente ejecutivo de la Federación de Asociaciones de Distribuidores de Automotores y Maquinarias de Venezuela (FADAM), Rafael Carias, en una entrevista al diario El Nacional el 18 de Octubre del 2004 aseguró:

”...que en momentos de severas caídas en el mercado automotriz la no existencia del programa del vehículo familiar 2000 iniciado por el gobierno..., ocasionaría en las manufacturas de ensamblaje, autopartes y concesionarios un desempleo en más de un 40%.” según él este programa ayudo a oxigenar a la industria en el transito difícil de ventas ocasionado a lo de estos últimos años.”

Cabe mencionar que este es uno de los mecanismos utilizados por los gobiernos para alterar las ventas de los automóviles y en este caso particular de aumentarlas (Berkovec, 1985).

Debido entonces, a esa estrecha relación que existe entre la industria automotriz y los demás sectores vinculados al mismo, es importante destacar que una caída en las ventas de vehículos contribuye también a que disminuyan los ingresos fiscales del gobierno nacional, debido al aporte significativo que cada una de esas empresas que pertenecen a la industria, suministran al fisco nacional (ver e.g., Alcaldía de Valencia, 1998).

Las bolsas de valores también se verán afectadas ante una caída inminente del precio de las acciones de las principales casas automotoras. En fin, la caída de las ventas de automóviles y la consiguiente contracción del sector automotor se transforma en un efecto “bola de nieve” que puede afectar al resto de la economía.

En el caso de Venezuela la industria automotriz surgió a principios de los años sesenta con la política de sustitución de importaciones. En efecto, los sucesivos gobiernos democráticos en su afán de la industrialización, impulsaron el rápido establecimiento de empresas en el país. No obstante, existe la percepción generalizada de que la industria automotriz en Venezuela fue establecida sin la

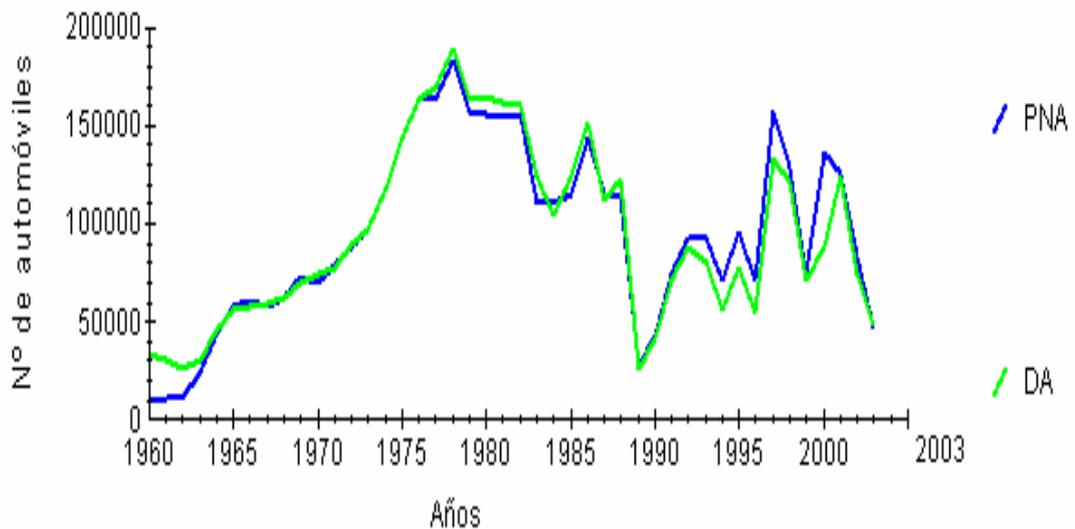
existencia de ningún tipo de ventaja comparativa, lo cual produjo una dependencia de las políticas proteccionistas tales como altos aranceles, prohibiciones de importación, licencias, etc. (véase e.g. Toro-Hardy, 1993; Melcher, 1995; Francés, 1999).

Sin embargo, por el hecho de que la industria automotriz viva gracias al paternalismo del Estado, dicho sector no puede “protegerse” de los cambios en la demanda de automóviles, lo más que pueden hacer las casas productoras es ajustar su producción a la demanda y es de hecho, lo que se ha observado a lo largo de los años, desde 1962 (año de nacimiento de la industria automovilística) hasta la actualidad, donde la curva que describe la producción nacional de vehículos es casi idéntica a la curva que describe las ventas de vehículos nacionales (ver gráfico 1).

Entonces, ¿Qué es lo que hace que las ventas se incrementen o disminuyan?, en fin, ¿Cuáles son las variables que afectan a la demanda de automóviles nuevos en Venezuela?

Por esa estrecha relación que existe entre la industria automotriz y el resto de la economía es que se considera importante el estudio de la demanda de automóviles nuevos en Venezuela. De hecho, el auge del sector implica el desarrollo de sectores que están directa o indirectamente relacionados con la industria tales como el sector primario, secundario y terciario automotriz, los cuales son generadores de empleo e importantes contribuyentes al fisco.

Gráfico 1: Producción y Ventas de automóviles en Venezuela,
1960-2003.



Fuente: CAVENEZ, 2005 y elaboración propia.

Es por ello que, conociendo el comportamiento y las variables que afectan la demanda de automóviles, el Estado podrá de alguna manera influir sobre ella, evitando así futuras caídas drásticas en las ventas de automóviles y tratar de incentivar o estimular el desarrollo del sector.

Así mismo, el Estado podrá también controlar la posible contaminación que generan los automóviles, ya que estos contribuyen enormemente a la contaminación ambiental del planeta a través de su motor a combustión, lo cual ha llevado a que en el mundo se desarrollen nuevas tecnologías que tratan de aminorar los efectos ocasionados al aire producto de las emisiones de gas invernadero.

Uno de estos desarrollos son los llamados “autos híbridos” que según afirma Mark Sommer a la revista Tierramérica en Febrero del 2005, son capaces de aliviar la contaminación ambiental, reduciendo la contaminación del aire y las emisiones de gas invernadero en más de un noventa por ciento, debido a que funcionan en base a electricidad y gasolina.

Por otra parte, les servirá de vital importancia a los fabricantes y vendedores de automóviles, ya que podrían utilizar el modelo para pronosticar la demanda de vehículos con el fin de planificar su producción y diseñar sus políticas de mercadeo. Así mismo, estas pueden ser explotadas al máximo conociendo la

influencia que ejercen ciertas variables sobre las decisiones de compra de un vehículo por parte de los consumidores (véase e.g. McNelis y Nickelsburg, 2001).

Por lo antes expuesto, la presente investigación busca determinar las variables que han afectado a la demanda de automóviles nuevos en Venezuela durante el período de 1960-2003. Para ello es necesario conocer la evolución y composición del sector automotriz. Luego hay que identificar las variables que se presumen que afectan a la demanda de vehículos en Venezuela, basándose en los postulados de la teoría económica y en la literatura especializada. Para luego construir un modelo econométrico que permita comprobar cual o cuáles variables permiten explicar la demanda de automóviles nuevos en el país.

El estudio estará dividido en seis capítulos: en el capítulo I se desarrolla un marco descriptivo de la industria automotriz en Venezuela, con el fin de explorar y conocer el contexto donde se desarrollará la investigación. Para ello, se elabora una reseña histórica del sector automotriz (a fin de ver cómo a evolucionado el mismo) y se describe como está compuesto.

El capítulo II, está dividido en dos partes: en la primera sección se realiza una revisión de los postulados de la teoría económica acerca de los bienes de consumo duradero; por otro lado, en la segunda sección se realiza una revisión de los estudios de demanda de automóviles.

En el capítulo III se describe la evolución de las variables económicas más importantes, consideradas de relevancia para la investigación, con el fin de conocer su comportamiento en el tiempo y comprobar que el mismo no ha sido estacionario a lo largo de los años.

El capítulo IV contiene todo lo referente al estudio empírico y se desarrolla en tres partes: primero se realiza la formulación del modelo, donde se plantean los signos esperados de cada variable; luego se efectúan las pruebas de raíces unitarias a las variables consideradas para el estudio; en la tercera parte, se lleva a cabo el análisis de cointegración, donde inicialmente se aplican las pruebas de cointegración y luego se elabora el modelo de corrección de errores.

En el capítulo V se explican los resultados obtenidos y para finalizar, en el capítulo VI se comenta la metodología empleada y las diversas fuentes de donde se obtuvo la data utilizada en la investigación.

Es muy importante señalar que, el presente estudio está basado fundamentalmente en un estudio de demanda agregada de automóviles nuevos de Venezuela realizado por Barroso (1997), el cual se desarrolló para el período 1968-96, por lo que el presente trabajo representa una actualización y ampliación en cuanto a revisión de la literatura y período analizado, ya que el presente estudio abarca desde 1960 hasta el año 2003. No obstante, el tratamiento de las variables en algunos casos es diferente con respecto al del referido autor, con la finalidad de analizar desde otro punto de vista los hallazgos de Barroso (1997).

Cabe destacar que la limitación más importante de la investigación es la longitud de la serie temporal, la que limita el período de estudio al período 1960–2003, lo que se traduce un número menor de observaciones, la cual en el mejor de los casos es de 44 observaciones, dado que hay variables en las que sólo se tienen 36 observaciones. Esto hace que algunas variables no puedan pasar los diferentes test que deben aplicarse, ya que algunos son muy sensibles al tamaño de la muestra, lo que afecta sin duda alguna la aplicación de la metodología de cointegración, ya que para llevarse a cabo, la muestra debe tener al menos 100 observaciones, no obstante, la misma se puede llevar a cabo con la muestra de la que dispone el presente estudio.

“La historia no significa fechas ni guerras ni libros de textos para mi, significa el espíritu inconquistable del hombre”

Henry Ford (1937)¹

CAPÍTULO I

EL SECTOR AUTOMOTOR EN VENEZUELA

I.1. Breve Reseña Histórica

La industria automotriz arranca en Venezuela en el año de 1944 (año en que también se inicia la industria del caucho en el país), cuando en la población de Antímano en el Distrito Federal (actualmente Distrito Capital) se instala la planta de General Motors interamericana, filial de General Motors Corporation. No obstante, la producción comienza realmente en 1948 cuando la empresa coloca en el mercado su primer lote de producción de vehículos comerciales y camiones ensamblado en Venezuela (véase e.g. Oficina de Estudios Económicos, 1996; Alcaldía de Valencia, 1998; CAVENEZ, 1998).

Sin embargo, es necesario destacar que todo su proceso de producción estaba limitado únicamente a actividades de ensamblaje,² el cual incluía un bajo nivel de componentes nacionales. Es decir los vehículos estaban siendo ensamblados en su mayoría con materiales de ensamblaje importado, lo cual usualmente se refieren con las siglas MEIV (ver e.g., Lucena, 1996).

De hecho, no es hasta 1960 durante el gobierno del Presidente Rómulo Betancourt (1959-64) cuando se modifica la política industrial hacia el sector automotor con el fin de incrementar la utilización de piezas mecánicas nacionales en la fabricación de los vehículos y al desarrollo de otros sectores vinculados al mismo (véase e.g. BCV, 1963; Melcher, 1995).

¹ Cita extraída de Ford Motor de Venezuela. S.A. (2002. p. 4)

No obstante, es en el año de 1963 cuando se decreta explícitamente la política de sustitución de importaciones, decisión que da un empuje decisivo al desarrollo de la industria automotriz en el país, donde los créditos otorgados para la instalación de las fábricas, iban acompañadas por decretos de protección contra las importaciones, por medio de prohibición total o por cupos, o por altos aranceles protectores (Melcher, 1995).

Sin embargo, algunas de las razones para que la industria floreciera bajo esta política, se debieron a varios factores. En primer lugar, el precio de la gasolina ha sido el más barato del hemisferio, segundo y derivado de lo anterior, el transporte de mercadería y personas se realiza mayoritariamente vías terrestres y en tercer lugar la industria a tenido suficiente fuerza para lograr políticas gubernamentales favorables, expresándose entre otros indicadores en su alto consumo de divisa (véase e.g. Melcher, 1995; CAVENEZ, 1998; Francés, 1999).

El cambio en la industria automotriz fue tan radical, con esta medida de política proteccionista, que para el año de 1964 las empresas multinacionales establecidas en el país ensamblaban la totalidad de vehículos requeridos por el mercado nacional. De hecho, las mismas estaban obligadas a incorporar en sus vehículos piezas producidas por empresarios nacionales lo cual indudablemente permitió el surgimiento del sector de autopartes. No obstante, debe precisarse lo poco que se ha desarrollado este sector. Mientras en 1964, la participación de materiales nacionales en el peso total de vehículos alcanzo a 18%, para 1995, es decir, treinta años después solo alcanzo un 25% (Francés, 1999).

A lo largo del período donde la política de sustitución de importaciones estuvo en vigencia (1960-1989), se instalaron empresas ensambladoras entre las cuales destaca la Daimler Chrysler LLC, la cual es una de las pioneras en el desarrollo de la industria automotriz en el país. Ella inició sus operaciones en Octubre de 1950, bajo la razón social "Ensamblaje Venezolana S.A.", constituyéndose la planta en la ciudad de Caracas bajo la dirección y orientación de sus dueños iniciales, la familia Phelps, con la finalidad de ensamblar y comercializar vehículos con la marca Chrysler (Francés 1999; CAVENEZ, 1998).

De 1960 en adelante se instalaron otras empresas automotrices, destacándose la Ford Motor de Venezuela S.A., la cual inauguró oficialmente su

planta de ensamblaje en la zona Industrial de Valencia el 27 de Octubre de 1962, aunque ésta, ya había estado presente en el país desde 1911 desarrollando actividades de importación y es el 8 de Febrero de 1961, cuando se firma en el Ministerio de Fomento (MF) y de acuerdo con el gobierno nacional, la fabricación de vehículos automotores distinguidos con la marca Ford (ver e.g. Alcaldía de Valencia, 1998; CAVENEZ, 1998).

Por otro lado, Fiat inició sus operaciones en el país en 1954, con la importación de automóviles pasajeros y vehículos comerciales pesados, a través del Grupo Dimase, C.A. En 1975, la casa matriz Fiat Auto adquirió el 40% de participación y en 1986 concluyó la negociación del cien por ciento de las acciones de la empresa registrada como Fábrica Industrial de Automóviles Venezuela C.A., para el ensamblaje y comercialización de automóviles del segmento vehículo pasajero y comercial liviano, mientras que la Fábrica Industrial Automotores Venezuela, C.A. (IVECO) continuó con el ensamblaje y comercialización de vehículos comerciales medianos y pesados.

Sin embargo, la automotriz italiana Fiat cierra sus operaciones en el país con la clausura de su planta de ensamblaje en 1999 producto de la mala situación que presentó la industria en ese año. No obstante el 27 de octubre del 2004, Fiat Auto movéis (FIASA) de Brasil anunció la firma de un convenio de representación exclusiva de sus marcas Fiat y Alfa Romeo en Venezuela con la Comercializadora Todeschini, única representante de la multinacional italiana en el país.

Iveco C.A. esta ubicada en La Victoria, desde donde ensambla camiones de la gama liviana, mediana, pesada y chasis para buses. Los componentes de ensamblaje de la gama liviana, son suministrados de la planta Sete Lagoas ubicada en Brasil y las gamas medianas y pesadas de Iveco Torino, de Italia.

Por otro lado, la participación francesa ha estado dominada por la empresa Renault, la cual se constituye primeramente con el nombre de Automóvil de Francia C.A., la cual inició sus operaciones el 23 de julio de 1956, con la finalidad de importar y vender automóviles, camiones, y proveer repuestos y en general, todo lo que se relacionaba con la industria automotriz. En 1977 cambia su nombre a, la Renault Venezolana, C.A. pero debido a un decreto establecido por el gobierno en 1961, el cual contemplaba que solo podrían operar en el país

aquellas empresas industriales que dispusieran de plantas ensambladoras, que iniciaran un vigoroso programa de incorporación de partes automotrices y dispusieran de una red de concesionarios, es obligada a establecer una ensambladora, que fue el fruto de una sociedad entre el Grupo COVENAL, quien poseía una planta en Mariara en el Edo. Carabobo y la empresa American Motors, con quien mantenía relaciones comerciales en otros países para el ensamblaje de vehículos.

Es así cuando en 1980, la empresa modifica su nombre a C.A. Venezolana Producción Renault (CAVPR), compartiendo 50% entre COVENAL y 50% Renault Venezolana C.A. y en 1991 la empresa CAVPR, es sustituida por la Renault Venezolana, C.A. Actualmente, todos los automóviles Renault son importados y comercializados por la empresa Sofaven, la cual es 100% propiedad de la casa matriz Renault.

En cuanto a la firma Mack de Venezuela, esta inició sus actividades de producción en el año de 1963, con el ensamblaje de camiones y chasis de autobuses marca Mack y los vehículos Ingleses Land Rover. En 1975 comienza a ensamblar en su planta de las tejerías los motores para camiones Mack de 300 HP, posteriormente en el 86 amplía su línea con el ensamblaje de los ISUZU a gasolina en la planta de ciudad Bolívar; la cual en el año 1992 es trasladada a las instalaciones ubicadas en las Tejerías, en el Estado Aragua. En ese mismo año también inicia el proyecto de ensamblaje de los vehículos marca Honda, convirtiéndola en la primera planta latinoamericana que ensambla un vehículo Honda Accord, esto lo logro mediante un contrato de licencia que firmase con Honda Motors Co. Ltd de Japón (CAVENEZ, 1998).

La participación de las empresas japonesas en Venezuela se inicia con la firma Toyota, la cual aparece en el país con la empresa Tocars C.A., quien inició su distribución en el año de 1957, pero es en 1963 cuando inicia el ensamblaje de vehículos rústicos en la planta de la empresa Ensamblaje Superior en Catia. En 1970 firma un contrato de ensamblaje con la planta de Industria Venezolana C.A. (INVEMACA) trasladando la operación de ensamblaje a la ciudad de Maracay. Es para el año de 1981, cuando Tocars C.A. inaugura su propia planta de ensamblaje

en la ciudad de Cumaná, pero manteniendo de forma paralela el ensamblaje de vehículos con INVEMACA (CAVENEZ, 1998).

Después de la apertura comercial, la línea de producción Honda se comenzó a distribuir en Venezuela por el Grupo Auto Agro C.A., iniciando su actividad de ensamblaje en el año de 1993 en las instalaciones de Mack de Venezuela C.A, la cual ensamblaría sus modelos Civic y Accord. La comercialización de los productos ensamblados, así como los importados es llevada a cabo por Dipromotriz C.A. una empresa filial del Grupo Auto Agro C.A.

En marzo del año 2000, el grupo Honda toma la decisión de no seguir produciendo vehículos en el país, para así poder ofrecer a sus clientes una mayor gama de vehículos importados de Japón y de EE.UU., manteniendo en todo momento los altos estándares de tecnología, calidad y servicio posventa, característicos de Honda. Bajo este esquema, se funda Dipromuro en Diciembre de 2000, para asegurar la continuidad de la marca y ser el único distribuidor que se dedicaría a comercializar vehículos Honda en Venezuela.

La Mitsubishi Motors Company Automotriz S.A. (MMC), se estableció en el país en el mes de agosto de 1990 –un año después de la apertura comercial-, realizando actividades de ensamblaje en el mes de Octubre, fecha en la cual ensambla su primer lote de vehículos. En 1995, se convirtió en el representante oficial de los vehículos de marca Hyundai, donde ya para el mes de Mayo de 1996 sale al mercado venezolano el primer Hyundai Excel ensamblado, convirtiéndose como la única empresa en Latinoamérica que fabrica en su país un vehículo de la marca Hyundai.

Otra importante empresa automotriz, es ENCAVA C.A., la cual fue fundada en el año 1962, para dedicarse al ensamblaje de carrocerías de autobuses y a lo largo de estos 42 años, esta fábrica ha considerado como prioridad esencial el desarrollo de la misma como empresa no dependiente de las fábricas extranjeras y se encuentra ubicada en la ciudad de Valencia.

Cabe destacar, que existen otras marcas que participan en el mercado de automóviles venezolano, tales como la española SEAT, quien importa y comercializa a través de la empresa Seauto de Venezuela; la empresa VAS Venezuela, que importa y distribuye la marca alemana Volkswagen, además de

los productos Scoda y Audi. Así mismo, las empresas Bavariam Motors y Sports Cars Center son los representantes exclusivos en Venezuela de las marcas BMW y Mini Coopers respectivamente. De igual manera, la marca Nissan es importada directamente por Autoambar de Venezuela y la centenaria empresa norteamericana de camiones Scania, hace lo propio a través de la importadora Scaniaven. Por su parte, Daewoo Motor de Venezuela es la representante oficial en Venezuela de dicha marca, iniciando sus operaciones en el país desde Junio de 1993.

Por otro lado, la producción de las plantas ensambladoras alcanzó su pico máximo en el año de 1978 con una producción de 182.678 unidades, año en que las ventas también alcanzaron su tope histórico de 189.180 unidades vendidas. Pero, debido a la difícil situación que empezó atravesar la economía venezolana a partir de 1978 por la dificultad de colocar las divisas petroleras de manera ventajosa en la economía y una tendencia de exportación de capital atraído por lo demás por los altos intereses del mercado financiero estadounidense, provocaron que en 1979, la producción de automóviles cayera para ese año a 155.087 unidades, representando un descenso del 14% con respecto a 1978, estabilizándose en 150.000 aproximadamente en los siguientes tres años, para luego caer a 109.835 unidades en el año de 1982 y mantenerse en esos números por los próximos cinco años, excepto 1986 donde la producción alcanzó las 143.576 unidades (ver e.g. Melcher, 1995;CAVENEZ, 1998).

No obstante, el proceso de apertura iniciado durante el segundo gobierno del Presidente Carlos Andrés Pérez (1999-93) como parte integral de su programa de ajuste, significó un impacto traumático para la industria en un primer momento, donde según cifras de CAVENEZ, para el año de 1989 la producción y las ventas disminuyeron en un 76 y 79% respectivamente con respecto al año anterior. No obstante después de haber transcurridos unos pocos años de adaptación la industria volvió a presentar índices de recuperación productivos, en efecto, para 1993 se había recuperado la producción en un 82%. Ya para 1997, la producción superaba en un 38% la de 1988. Desde comienzos de los '90 hasta un poco más de mediados de éste, el sector se mantuvo con una producción media de 77.000

unidades y con ventas de 67.000 unidades en promedio, es decir la industria empieza su proceso de exportación. (CAVENEZ, 1998).

Sin embargo, cabe destacar que entre los años 1997 y 1998 la industria volvió a rebasar la barrera de las 100.000 unidades producidas y vendidas, alcanzando la espectacular cifra de 156.780 unidades producidas en 1997, la más alta desde 1979. Sin embargo, es conveniente precisar que el año 2003 ha sido el más crítico para la industria desde su creación, ya que las ventas sólo alcanzaron un poco más de 49.000 autos y una producción cercana a las 47.000 unidades cifras que no se registraban desde 1990. Sin embargo, la industria tuvo una gran recuperación en 2004, donde la producción y las ventas aumentaron 136 y 111% respectivamente, alcanzando niveles de 110.743 y 103.250. (CAVENEZ, 2005).

Es importante destacar, que para el año 2000 Venezuela ocupaba el cuarto lugar entre los mayores productores de automóviles en Latinoamérica y el tercero a nivel suramericano, solo detrás México, Brasil y Argentina; decimocuarto, decimoquinto y veintitresavo productores a nivel mundial respectivamente.

No obstante, solamente representa el 3.31% de la producción latinoamericana, superando tan solo a países como Colombia, Chile, Ecuador y Perú, que juntos alcanzan 2.09%, aunque México (45.75%) y Brasil (40.62%) son los verdaderos “monstruos” de la región. Por otro lado, Venezuela en el año 2000 produjo el 0.23% de la producción mundial, lista que encabezan EE.UU. (21.96%), Japón (17.40%) y Alemania (9.48%). En las tablas 1 y 2 se puede ver la producción mundial y latinoamericana de automóviles respectivamente.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, los únicos países que superan los diez millones de autos producidos en un año son los Estados Unidos y Japón, cuestión que tiene mucho que ver con que las grandes casas matrices productoras de automóviles son originarias de estos países: General Motors y Ford Motor (primero y segundo mayores productores a nivel mundial) por los americanos y Toyota (tercero en el mundo) por los nipones. Venezuela por su parte, se ha estabilizado en la cuarta casilla entre los productores latinoamericanos.

Tabla 1: Producción mundial de automóviles (miles de unidades)

PAÍS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Estados Unidos	12.254	12.065	11.859	12.158	12.003	13.025	12.800
Japón	10.554	10.196	10.347	10.975	10.050	9.985	10.144
Alemania	4.356	4.667	4.843	5.023	5.727	5.688	5.527
Francia	3.558	3.475	2.391	2.580	2.954	3.180	3.348
España	2.142	2.334	2.412	2.562	2.826	2.852	3.033
Corea del Sur	2.312	2.526	2.813	2.818	1.954	2.843	3.115
Canadá	2.321	2.420	2.397	2.257	2.173	2.735	2.964
Reino Unido	1.695	1.765	1.920	1.936	1.976	1.973	1.814
China	1.351	1.435	1.470	1.580	1.628	1.830	2.069
Italia	1.534	1.667	1.545	1.828	1.693	1.701	1.738
México	1.123	937	1.226	1.360	1.453	1.518	1.935
Brasil	1.581	1.629	1.804	2.070	1.586	1.351	1.671
CEI	1.128	1.106	1.062	1.224	1.093	1.249	1.260
India	475	573	686	596	513	728	796
Suecia	435	490	463	480	483	489	301
República Checa	180	216	272	367	410	376	455
Taiwan	423	406	366	381	405	353	362
Australia	336	332	325	349	384	311	348
Argentina	409	285	313	446	458	305	340
Belgica	480	468	438	431	406	291	294
Otros	883	1.144	1.162	1.696	1.757	1.915	3.982
Total Mundial	49.530	50.136	50.114	53.117	51.932	54.698	58.296

Fuente: FAVENPA, 2001.

Otro aspecto estadístico que es pertinente señalar es la densidad vehicular del país, o lo que es lo mismo, la relación existente entre el número de personas por automóvil. Venezuela para el año 2003, según cifras de FAVENPA, existía en circulación un automóvil por cada 10.7 habitantes, valor relativamente bajo comparado con los países desarrollados que se ubican entre 1.2 y 1.3 habitantes

Tabla 2: Producción Latinoamericana de automóviles (unidades)

PAÍS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
México	1.144.174	936.341	1.221.314	1.361.534	1.422.637	1.532.199	1.889.486
Brasil	1.626.682	1.658.104	1.823.745	2.114.280	1.573.418	1.350.828	1.677.465
Argentina	408.647	285.435	312.910	446.306	457.957	304.913	339.632
Venezuela	71.924	96.403	71.770	156.780	128.868	74.216	136.767
Colombia	80.696	81.547	79.665	88.125	65.942	33.873	51.011
Chile	19.547	21.574	21.781	26.379	19.047	14.055	20.065
Ecuador	33.869	26.210	18.904	26.433	26.641	9.764	15.000
Perú	1.152	1.580	625	645	629	210	254
Total Col/Chi/Ecu/Perú	135.264	130.911	120.975	141.582	112.259	57.902	86.330
Total Latinoamérica	3.386.691	3.107.194	3.550.714	4.220.482	3.695.139	3.320.058	4.129.680

Fuente: FAVENPA, 2001.

por cada automóvil. En la tabla 3 se muestra de manera referencial la densidad vehicular de un determinado grupo de países:

Tabla 3: Cantidad de personas por automóvil en diferentes regiones del mundo

PAÍS	HAB / AUTOMÓVIL
Estados Unidos	1,2
Japón	1,7
Unión Europea	1,7
Argentina	5,9
México	6,6
Chile	9,1
Brasil	9,9
Venezuela	10,7
Colombia	17,8
Ecuador	23,9

Fuente: FAVENPA, 2004.

I.2. La Industria Automotriz

La industria automotriz esta comprendida por 3 ramas: el ensamblaje de vehículos, la fabricación de carrocerías y la fabricación de autopartes. La primera dada las condiciones de su instalación en el país apareció desconectada de las otras dos ramas,³ ya que desde un primer momento se ofreció a las ensambladoras instaladas licencia para importar los vehículos desarmados (material CKD), esta medida estimuló a que las ensambladoras no invirtieran directamente en la fabricación de autopartes, debido a que la política automotriz mantenía ese sector para la formación de otras empresas (Lucena, 1996).

Las compañías que comprenden la industria están agrupadas en las siguientes organizaciones: primero, la Cámara Venezolana de la Industria Automotriz (CAVENEZ); segundo, la Cámara Nacional de Importadores y Distribuidores de Repuestos (CANIDRA); tercero, la Cámara de la Industria Venezolana Automotriz (camiones y autobuses) (CIVA); cuarto, la Federación de Asociaciones de Distribuidores de Automotores y Maquinarias (FADAM); y quinto, la Cámara de Fabricantes Venezolanos de Productos Automotores (FAVENPA).

Según José Antonio Diéguez, director de operaciones de FAVENPA, las dos organizaciones que se consideran que representan las más importantes empresas del sector industrial (considerando el aporte a la producción del sector que ellas realizan) son CAVENEZ y FAVENPA; Mientras CAVENEZ es la cámara que agrupa a las más importantes empresas de la industria terminal automotriz del país, ella se encarga de llevar un inventario muy exacto de sus ventas y de las actividades de sus miembros (ver e.g. Oficina de Estudios Económicos, 1996).

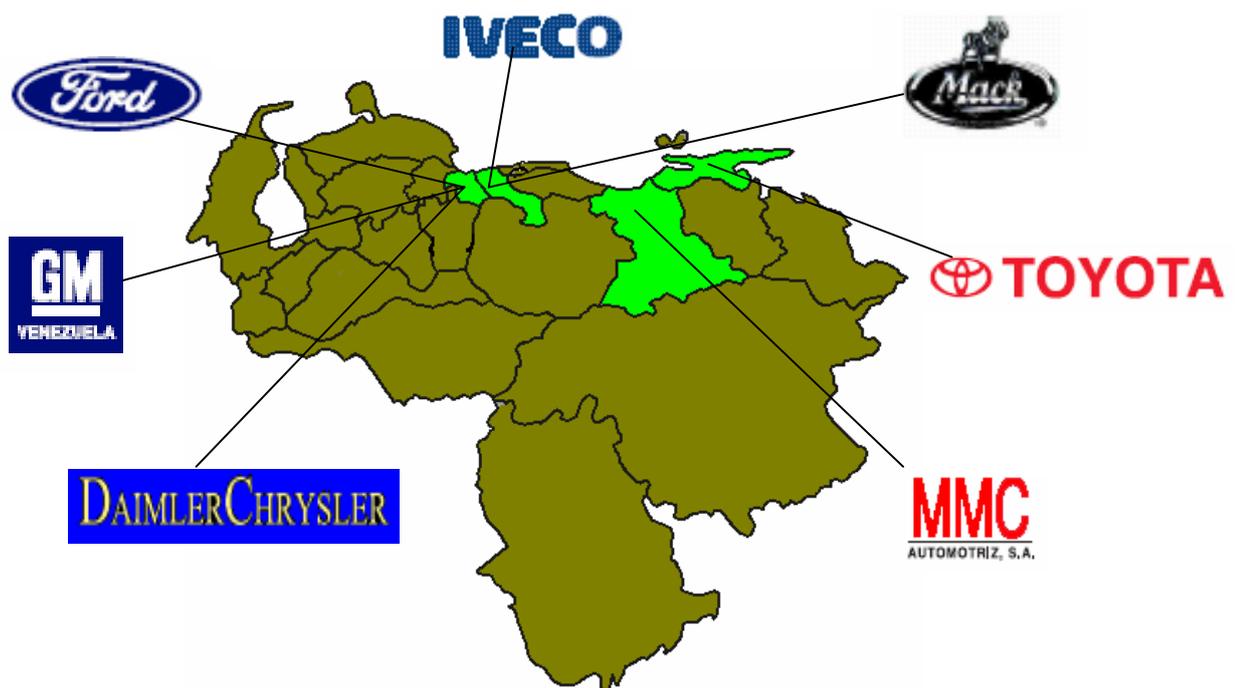
Esta cámara fue fundada el 18 de agosto de 1987 con el propósito de representar los intereses compartidos de sus afiliados y poner al servicio del

³ Esto debido a que el modelo de sustitución de importaciones no es capaz de lograr una mayor integración entre la industria y el resto de la economía, así como tampoco logra provocar un avance tecnológico significativo (ver Bitar y Mejías, 1984; p. 103).

gobierno nacional y de los entes privados interesados, su experiencia, sus conocimientos y muy especialmente, su visión del papel que le corresponde a la industria privada en los planes de desarrollo del país y en el mejoramiento de la calidad de vida de los venezolanos (CAVENEZ, 1998).

Actualmente se cuentan dentro de sus afiliadas a: Daimler Chrysler de Venezuela, Ford Motor de Venezuela, General Motor Venezolana, Iveco Venezuela, Mack de Venezuela, MMC Automotriz y Toyota Venezuela. En el gráfico 2 se muestra la ubicación geográfica actual de cada uno de sus miembros, de lo cual se desprende que la mayoría se encuentran situadas en el centro del país con la excepción de los fabricantes japoneses Toyota y Mitsubishi, quienes están ubicados en el Oriente del país.

Gráfico 2: Miembros de CAVENEZ.



Fuente: CAVENEZ, 2004.

Por su parte FAVENPA es un gremio que agrupa a los fabricantes venezolanos de autopartes, representando sus intereses y promoviendo Políticas Industriales que fomenten el desarrollo integral de la Industria Automotriz venezolana. Sus actividades están orientadas a satisfacer las expectativas de sus asociados mediante el estudio, fomento, defensa y promoción nacional e internacional de la industria de autopartes (FAVENPA, 2001).⁴

⁴ Para el año 2001, FAVENPA contaba 78 miembros, siendo estos los siguientes: 3a Johnson Controls Andina C.A., Acumuladores Duncan C.A., Acumuladores Titan C.A., Aire Acondicionado Integral S.A. (AAISA), Akron Gomas de Venezuela S.A., Alcoa Fujikura Ltd. de Venezuela C.A., Altensa Fábrica de Alfombras, S.A., Amortiguadores S.A., Harbin Exhaust de Venezuela C.A., Asociación Venezolana de Fabricantes de Acumuladores A.C. (AVFA), Autopartes Nacionales C.A. (AUTOPARNA), Autotex de Venezuela S.A., C.A. Danaven División Ejes y Cardanes, C.A. Danaven División Forjas, C.A. Danaven División Parish, C.A. Danaven División Perfect Circle, C.A. Danaven División Rubber Products, C.A. Danaven División Sealing Products, C.A. Danaven División SH Fundiciones, C.A. Danaven División Sistemas Modulares, C.A. Danaven División Wix, C.A. Danaven División Víctor, C.A. Venezolana de Tubos de Escape y Silenciadores (VETUSIL), Comebu C.A., Componentes Delfa C.A., Componentes Venezolanos de Dirección S.A. (COVENDISA), Compresores Rotativos Venezolanos S.A. (COROVEN), Corimon Pinturas C.A., Corporación Venezolana de Filtros C.A. (COVEFILCA), Delta Industrial C.A., Derivados Electrónicos C.A. (DERIVELCA), Du Pont de Venezuela C.A., Echlin de Venezuela C.A., FAACA División Metalmecánica, FAACA División Plásticos, FAACA División Térmica, Fábrica de Silenciadores C.A. (FASILCA), Fábrica Venezolana de Gomas C.A. (FAVENGO), Filtros Venezolanos C.A. (FIVENCA), Frenos Venezolanos C.A. (FRENOSVEN), Fundición del Centro C.A., Gabriel de Venezuela C.A., Gagocar C.A., Goma C.A. (GOMACA), Hayes Wheels de Venezuela C.A., Industrias de Compresores Roy S.R.L. (INCOROY), Industria Nacional Fábrica de Radiadores S.A. (INFRA), Industria Victoria C.A. (IVICA), Industrias Doker S.A., Industrias Incapeca Goma C.A., Industrias Metalmecánicas Forum S.A., Light Alloy Products C.A. (LAPCA), Lear de Venezuela C.A., Loctite de Venezuela C.A., Mamidel C.A., Mamusa C.A., Manufacturas Enveta C.A., Metalmecánica Patrissi C.A., Metalpartes Esposito C.A., Metaltronic C.A., Metalúrgica Carabobo C.A. (METALCAR), Metur C.A., Multiprens C.A., Oci Metalmecánica C.A., Plásticos Area C.A., Plastidrica C.A., Polímeros del Centro C.A., Resortes Sudamericanos C.A. (RESUDCA), Ruedas de Aluminio C.A. (RUALCA), Soaz Sánchez y Compañía C.A., Tanques para Gas S.A., Ti Group Automotive Systems, Tuboauto C.A., Tubotécnica C.A. (TUTECA), Válvulas Venezolanas

“La literatura económica contiene diversos estudios empíricos de demanda de automóviles y modelos teóricos que son o podrían ser aplicados a la demanda de automóviles.”

Alan Hess (1977, p. 683)

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Debido que el objetivo central del presente trabajo de grado consiste en estimar la demanda de automóviles nuevos en Venezuela, es conveniente aclarar ciertos aspectos esbozados por la teoría económica acerca de los bienes de consumo duradero. Así mismo, es importante realizar una revisión de los estudios empíricos realizados con relación a la demanda de automóviles en la literatura especializada.

Es importante señalar que lo que se busca es precisar algunos aspectos, que permita aclarar algunos fundamentos teóricos del presente estudio, mas no se pretende hacer una explicación exhaustiva de la misma.

II.1. Los Bienes de Consumo Duradero

Se sostiene que los bienes duraderos son los que rinden al consumidor un flujo de servicio durante un tiempo relativamente largo, ejemplo de ello lo constituyen los automóviles, los muebles, las viviendas, etc. (Castro, 1983).

C.A (VALVENCA), Venezolana de Faros C.A. (VENEFARO), Venezolana de Filtros C.A. (VENFILCA), Venezolana de Radiadores S.A. (VERSA) y Vidrios Venezolanos Extra C.A. (VIVEX).

Por su parte, los bienes no duraderos se agotan o se consumen completamente en el acto de satisfacer una necesidad, tal es el caso de los alimentos, el agua o la electricidad. Cabe destacar, que una de las características fundamentales de los bienes duraderos, es que se compran hoy, mientras que el flujo de sus servicios se extiende a lo largo del tiempo y que los beneficios que rinden en un período, son proporcionales al número de unidades que se retiran del stock, características que lo asemejan con la inversión en capital productivo (Diewert, 1974; Castro, 1983).

En otras palabras, los bienes de consumo duradero rinden utilidad a los consumidores en la forma de flujo de servicios, que continúan hasta que el producto se haya depreciado completamente (Juster y Watchel, 1972).

La compra de un bien durable por un consumidor, es una decisión de compra el cual genera de beneficios por un determinado período de tiempo. Por consiguiente, la decisión depende de la preferencia por el tiempo del consumidor (McNelis y Nickelsburg, 2001).

Las personas no compran bienes para tenerlos alrededor, ya que, una de las características de los agentes económicos, reside en el hecho de que los mismos adquieren bienes, con la finalidad de satisfacer una determinada necesidad y obtener la satisfacción o utilidad que estos les reportarán y los bienes durables rinden utilidad por muchos años. La característica más importante que tienen los automóviles y otras mercancías durables es precisamente su durabilidad. En consecuencia, la compra de este tipo de bienes puede proporcionar un servicio entre 5 y 15 años más allá de la fecha de adquisición (ver e.g. Senate Subcommittee on Antitrust and Monopoly, 1956).

Como resultado de ello, el stock de bienes durables juega un papel importante en la determinación de la demanda, a diferencia de los bienes perecederos donde el rol del stock es insignificante. De hecho, Castro (1983, p. 78) refuerza esta idea al expresar que:

“no existe paralelismo completo entre la compra de bienes duraderos (como los automóviles) y el producto nacional... influyen numerosas variables; sobre todo, el volumen de automóviles ya existentes, porque las nuevas compras son, en parte, reposición de un stock que envejece, y, en parte también, adiciones a ese stock.”

Sin embargo, Juster y Watchel (1972) sostienen que el análisis de demanda del consumidor se centra en el “valor deseado” del stock del bien en cuestión, nivel al que se ajustan gradualmente, es decir, mientras los agentes económicos no alcancen el stock de equilibrio, los mismos tratarán de llegar a dicho nivel, aunque no lo hagan de un período a otro, debido en gran parte a que estos resultan ser muy costosos.

Por su parte, Stone y Rowe (1957) plantean que los consumidores tienen una función de inversión diseñada para reducir y bajo condiciones estables, eventualmente cerrar el diferencial entre el stock actual y el stock de equilibrio del bien durable en cuestión, por lo que existe una variable de ajuste al nivel de equilibrio, lo que implica que el ajuste no es instantáneo, sino que sólo se produce una proporción durante un período.

En concordancia con esto, se puede interpretar lo siguiente: las expectativas de compra del consumidor son la estimación subjetiva del diferencial existente entre el stock real y el nivel deseado (ver e.g. Juster y Watchel, 1972).

Por lo cual, las expectativas que tienen los consumidores hacia el futuro rigen sus decisiones de consumo presente o actuales y éstas dependen del cuerpo de información conocido por éste al momento de su compra (ver e.g. Muth, 1961).

Ahora bien, la base de conocimientos que poseen los consumidores sobre los bienes durables debe estar actualizada, debido al hecho de que las compras de este tipo de bienes no son frecuentes. En efecto, se sostiene que la información que manejan va quedando obsoleta a medida que transcurre el

tiempo y deben dedicar recursos para actualizarse con relación al producto en cuestión, incluyendo información sobre su durabilidad. Asunto que no ocurre con los bienes perecederos, que por el contrario, la compra frecuente proporciona una base para adquirir y mantener información sobre la calidad y de los precios del producto, por lo que los errores de percepción son de corta duración y se corrigen fácilmente (ver e.g. Parks, 1974; McCarthy, 1996).

Estos costos de búsqueda y de información no son más que costos transaccionales y existe cierta evidencia que estos son significativos cuando se compran o se revenden los bienes durables. De hecho, se ha demostrado que la durabilidad del activo es una función positiva de los costos de transacción. Estos últimos se pueden ver como una clase de impuesto sobre los servicios del bien, así, un aumento de los costos de transacción aumenta el precio del servicio según lo considerado por el consumidor y este disminuye la cantidad de servicios exigidos, ya que, el aumento en durabilidad compensa sólo parcialmente los costos crecientes de transacción (ver e.g. Parks, 1974)

Debe precisarse lo siguiente: los bienes durables son aquellos que tienen un comportamiento peculiar y que son los bienes cuyo precio es relativamente alto en comparación con el ingreso del consumidor, en este caso la demanda fluctúa considerablemente de acuerdo a los ingresos actuales y anticipados de los consumidores. Por lo cual el proceso de compra es más largo de lo habitual y requiere ser mucho más cuidadoso que en el caso de los bienes de consumo no duraderos y se apela casi como regla general al financiamiento (ver e.g. Senate Subcommittee on Antitrust and Monopoly, 1956; Parks, 1974; Castro, 1983).

Es por ello, que para afrontar la adquisición de un bien duradero (que por lo general tienden a estar fuera del alcance de las familias), las mismas pueden ahorrar para luego comprar, o comprar a plazos, lo que significa comprar más caro, porque al precio del bien hay que sumarle el tipo de interés (ver e.g. Castro, 1983).

Pesando y Yatchew (1977) demuestran que la tasa de interés real es relevante en la determinación de la demanda de bienes de consumo duradero y no así, la tasa de interés nominal. Esta idea es reforzada por Mankiw (1985) afirmando que uno de los canales por el que las tasas de interés reales afectan a la demanda agregada, es el gasto del consumidor en bienes durables, quienes son muy sensibles a los cambios de la mencionada variable.

La durabilidad de tales bienes hace que el stock o existencia de los mismos sea relativamente grande en comparación con la producción que llega al mercado: ello implica que no hay un flujo regular de ventas como en el caso de los productos perecederos o de menor precio. Por tal motivo la demanda de los bienes durables se ve mucho mas afectada por los ciclos económicos y el estado general de la economía que lo que ocurre para el caso de los bienes no durables.

Por último, es conveniente resaltar el hecho de que los bienes duraderos presentan una demanda más elástica a corto plazo que a largo plazo. Esto se debe, a que la cantidad total de cada uno que poseen los consumidores es superior a la producción anual, por lo cual una pequeña variación porcentual del stock total de lo que desean tener los consumidores puede dar como resultado una gran variación porcentual en el nivel de compra (ver e.g. Pindyck y Rubinfeld, 2001).

II.2. Evidencia de los Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU.)

A lo largo del siglo XX se realizaron muchos estudios empíricos de la demanda de automóviles. Académicos y profesionales como economistas y planificadores han desarrollado muchos modelos de oferta y demanda de este tipo de mercancías altamente duraderas (Berkovec, 1985).

La mayoría de los estudios y los más importantes han sido realizados en los Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU.), donde diversos autores han hecho

modelos empíricos de demanda de automóviles, los cuales se describen brevemente a continuación.

II.2.1. Los Modelos de Chow (1957, 1960)

Chow (1957) se fundamentó en que la teoría de bienes no duraderos era aplicable para explicar la demanda por bienes durables. En ella establece que, la demanda por la compra de bienes duraderos nuevos se deriva de la necesidad de ajustar la cantidad existente del stock de bienes durables al nivel deseado y que de acuerdo con la teoría, cuando hay cambios en el ingreso, la demanda por stock cambia. Así mismo, asegura que como en el caso de la demanda por bienes no duraderos, las variables más importantes que explican la demanda por la propiedad de automóviles son los precios relativos de estos y el ingreso real de los consumidores.

En sus estudios de demanda de automóviles, este insigne investigador estimó los efectos del precio e ingreso sobre la demanda de automóviles para los EE.UU., usando data histórica del período 1921-53 (véase Chow, 1957, 1960). Un factor importante que contribuyó a la precisión de los efectos precio e ingreso, fue la serie de precios construida por Chow (1957) los cuales eran extraídos de los avisos de prensa sobre los precios de transacción reales del mercado de autos usados, serie que empleó en detrimento de los precios de catálogo oficial que estaban inexactos durante el período de guerra. Por otro lado, para resolver el problema de la heterogeneidad de los automóviles, expresó el stock existente como autos nuevos equivalentes de acuerdo al precio, es decir, que si un automóvil de “n” años de edad tiene un precio igual a la mitad del nuevo, lo cuenta como medio automóvil.

Es importante señalar que Chow (1957, 1960) realizó estimaciones de corto plazo y de largo plazo, utilizando la ecuación estimada de demanda de automóviles con datos hasta 1953. En primer lugar, proporcionó la compra anual

de automóviles nuevos equivalentes por 100 personas para el período 1954-57 con errores de pronósticos muy pequeños. Así mismo, estimó las ventas anuales de automóviles nuevos en los EE.UU. para el período 1958-68, proyectando el ingreso disponible per cápita hacia 1968 y aplicando el efecto ingreso sobre la demanda de automóviles, obteniendo resultados muy exactos.

La formulación de la ecuación de demanda de automóviles en los EE.UU. fue utilizada por Chow (1985) para estimar la demanda de bienes de inversión en China. De acuerdo con el principio del acelerador, la demanda por la compra de bienes de consumo duradero nuevos depende no del nivel de ingresos, sino, de la tasa de cambio del ingreso, es decir, si el ingreso continua creciendo pero a una tasa menor, la compra de bienes duraderos decrecerá, mientras la compra de bienes perecederos y servicios continuará aumentando pero a una tasa lenta, cuestión que ha sido confirmada estadísticamente por numerosos estudios realizados para las economías antes citadas, como por ejemplo el caso de China, donde a pesar de haber crecido en 1998 a una tasa de 7.8%, la compra de bienes de consumo duradero disminuyó, ya que dicha tasa de crecimiento del PIB fue menor a la obtenida en el año anterior.

Es conveniente precisar, que estos resultados forman parte de una presentación realizada por Gregory Chow en el año 2002 en Taiwan, ante los miembros e invitados de la Academia Sinica, donde expuso de manera global los resultados obtenidos a través de una serie de estudios de bienes de consumo duradero y específicamente de demanda de automóviles.

II.2.2. Los Modelos de Suits (1958, 1961)

Suits (1958) realiza un estudio de demanda de automóviles pasajeros para el período 1929-56 y más tarde (1961) realiza una extensión de su modelo realizando una serie de formulaciones adicionales.

En su estudio inicial, el citado investigador consideró como una variable influyente en la demanda de automóviles a las condiciones de crédito. Además consideró que la dinámica del mercado se deriva principalmente de la acumulación del stock de vehículos en vez de la tasa de incremento del ingreso. La variable que utilizó como precio, fue un índice de la cuota (pago mensual) asociada a la compra de automóviles pasajeros, que para obtenerlo tuvo que estimar un índice de precios al detal y el número de duración media de los contratos de crédito para la compra de automóviles.

El índice de precios al por menor lo obtuvo multiplicando el índice de precios al por mayor de los automóviles pasajeros nuevos, por un índice de los márgenes gruesos de de los distribuidores.

Por otro lado, para determinar la duración media de los contratos de crédito, utilizó la siguiente fórmula:

$$M^* = (2C - r) / r$$

donde:

- M* = Duración media de los contratos medida en meses.
- R = Monto de la deuda pagado durante un mes.
- C = Deuda restante.

Para considerar la inestabilidad en las condiciones de crédito Suits (1958) utilizó una variable dummy como variable de cambio para explicar las condiciones especiales del mercado de automóviles en años de severa escasez de la producción.

En su modelo, este investigador planteó que el mercado de automóviles puede estar representado como un sistema de 4 ecuaciones: la demanda de automóviles nuevos por el público (ecuación 1.1), la oferta de automóviles nuevos por los distribuidores al por menor (ecuación 1.2), la oferta de automóviles usados por los distribuidores al por menor (ecuación 1.3) y la demanda de automóviles usados por el público (ecuación 1.4):

$$R = a_1 [(P - U) / M] + a_2 Y + a_3 \Delta Y + a_0 + u_1 \quad [1.1]$$

$$R = b_1 P + b_2 W + b_3 T + b_0 + u_2 \quad [1.2]$$

$$R' = b_1 R + c_0 + u_3 \quad [1.3]$$

$$R' = d_1 (U / M) + d_2 Y + d_3 \Delta Y + d_3 S + d_0 + u_4 \quad [1.4]$$

donde:

- R = Ventas al detal de automóviles nuevos.
- R' = Oferta de automóviles usados al público.
- P = Precio real al detal de los automóviles nuevos.⁵
- U = Precio real promedio de los automóviles usados.
- M = Condiciones de crédito promedio. Es el número de meses que en promedio se pagan los contratos de automóviles.
- Y = Ingreso real disponible.
- W = Precio real al mayor de los automóviles nuevos.
- T = Costos operativos de los distribuidores.
- S = Stock de automóviles usados al inicio de cada año.
- u_i = Influencia de los factores omitidos (i = 1, 2, 3 y 4).

De esta manera Suits (1958) asume que la demanda anual de automóviles nuevos se relaciona con el nivel y el coeficiente de incremento del ingreso real disponible y el gasto neto mensual real que el comprador debe hacer $(P - U)/M$. Por otro lado, la decisión de los distribuidores de autos nuevos a vender depende del precio al que ellos venden, el precio al mayor de los carros y de los costos de operación de los mismos.

Así mismo, el autor planteó que la demanda de automóviles usados depende del precio mensual de los autos usados (U/M) y del número de

⁵ Este precio es el pago realizado por el auto nuevo que por lo general, una parte es en efectivo (o un instrumento de deuda del valor en efectivo) y la otra por el intercambio de un carro usado. Para obtener el precio completo de contado al por menor, el distribuidor debe vender el auto usado, siendo la suma de los dos pagos, el precio real al por menor (ver Suits, 1958; p. 274).

automóviles usados en existencia. Por último, asume que la oferta de automóviles usados se puede derivar de las ventas de automóviles nuevos.

Cabe destacar, la introducción de una variable stock de vehículos en la ecuación de demanda de automóviles usados y no directamente como parte de la demanda de autos nuevos como tal, debido a que los compradores de autos nuevos son, generalmente, los que poseen los autos relativamente nuevos. En cambio las personas sin autos, o con automóviles viejos usados, raramente van al mercado de automóviles nuevos. Por otra parte, la “nueva” oferta de automóviles usados debe competir con el stock existente. Por ende, el autor resalta la importancia del stock de vehículos existente, el cual ejerce una fuerte influencia indirecta sobre el mercado de automóviles nuevos, a través de su efecto en el precio de los autos usados y por tanto, en el gasto neto requerido por los compradores de autos nuevos.

Suits (1958) no pudo estimar directamente la ecuación (1.1) debido a la falta de datos. La serie disponible de precio de autos usados se tenía solo desde 1935, mientras que el gasto neto ($P - U$) está disponible solo a partir de la Segunda Guerra Mundial. Es por ello que Suits (1958) planteó una nueva ecuación (ver ecuación 1.5) que resulta de resolver las ecuaciones (1.3) y (1.4) de manera simultánea para obtener una expresión de U/M en términos de R , ΔY y S (R' queda eliminado en el proceso de sustitución) y luego lo sustituye en la ecuación (1.1) obteniendo su ecuación definitiva:

$$R = c_1 (P / M) + c_2 Y + c_3 \Delta Y + c_4 S + c_0 + u_5 \quad [1.5]$$

La ecuación (1.5) es una expresión de la demanda de automóviles nuevos como una función del precio real al detal total (sin importar como requieran realizarlo los distribuidores), ingreso real disponible, stock total de vehículos existentes, las condiciones de crédito medias y la tasa de crecimiento del ingreso. Además, en esta ecuación está implícita la influencia del mercado de automóviles usados (ver e.g. Suits, 1958).

La estimación estadística fué para el período 1929-56, pero excluyó el período de guerra 1942-45 y el período de 1946-48 también lo desechó debido a que el comportamiento del mercado del automóvil fue distorsionado por el período de posguerra y por ende, considerado poco representativo.

Además, empleó una variable dummy que tomaba el valor “1” en los años 1941 y 1952, debido a que el primer año fué el de conversión y la producción de automóviles estaba bajo la asignación del gobierno y control de precios, y por otro lado, en el año 1952 hubo una severa huelga de acero, situación que distorsionó el mercado, aunque no tanto como la posguerra.

Debido a lo anterior, el autor decidió incluir la variable dummy como un “amortiguador de choque” y para tomar, por lo menos la influencia media de la anomalía de esos años, lo que permite que el resto de las variables jueguen sus papeles normales.

La estimación se hizo en primeras diferencias para evitar los problemas de la autocorrelación de los residuos, por lo que la formulación general de la ecuación de demanda queda así:

$$\Delta R = a_1 \Delta Y + a_2 \Delta P/M + a_3 \Delta S + a_4 \Delta X + a_0 \quad [2.0]$$

Los resultados obtenidos por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) son los siguientes:

$$\Delta R = 0.106 \Delta Y - 0.234 \Delta(P/M) - 0.507 \Delta S - 0.827 \Delta X + 0.115 \quad [2.1]$$

(0.011) (0.088) (0.086) (0.261)

Todas las variables incorporadas se comparan muy favorablemente con sus errores estándar. La omisión de la tasa de incremento del ingreso se debió a que no fue significativa como variable explicativa, y el coeficiente de correlación ajustado por grados de libertad es 93%.

Suits (1958) para demostrar la no significancia de la tasa de incremento del ingreso y la importancia de la inclusión de las condiciones de crédito en el modelo de demanda de automóviles nuevos, contrastó la ecuación (2.1) con otras formulaciones alternativas. Para facilitar las comparaciones, los coeficientes de la regresión se transformaron en coeficientes beta⁶ obteniendo la ecuación (2.1t):

$$\Delta R = 0.919 \Delta Y - 0.578 \Delta S - 0.268 \Delta(P/M) - 0.317 \Delta X \quad [2.1t]$$

(0.094) (0.098) (0.101) (0.100)

En la ecuación (2.1t) puede verse que la variable de mayor importancia es el ingreso real disponible, tal como se esperaba. Luego en orden de importancia le sigue el stock de vehículos en circulación y el índice de precio real mensual.

Para demostrar la importancia de la inclusión de las condiciones de crédito en la ecuación de demanda, Suits formuló la ecuación (2.2t), en la cual sustituyó la cuota (P/M) por el precio, omitiendo así las condiciones de crédito de los contratos para autos; al resolver, el precio ya no entra significativamente en la relación y toma un signo incorrecto.

$$\Delta R = 1.018 \Delta Y - 0.568 \Delta S + 0.100 \Delta P - 0.513 \Delta X \quad [2.2t]$$

(0.132) (0.119) (0.146) (0.167)

Por otro lado, compara la ecuación (2.1t) con el resultado obtenido cuando la tasa de cambio del ingreso es incluida con el resto de las variables. Donde $\Delta^2 Y$ representa la segunda diferencia de la renta:

⁶ Regresiones que parten del origen, lo que permite comparar fácilmente ecuación a ecuación, y que dentro de una ecuación dada, se refleja la importancia relativa de las diferentes variables. Además, Theil (1978) señala que si el intercepto está ausente, el coeficiente de la pendiente puede ser estimado con mucha más precisión (ver Gujarati, 2001; p. 157).

$$\Delta R = 0.843 \Delta Y - 0.525 \Delta S - 0.252 \Delta(P/M) - 0.324 \Delta X + 0.089 \Delta^2 Y \quad [2.3t]$$

(0,176) (0,105) (0,106) (0,103) (0,157)

Como se puede ver, la tasa de incremento del ingreso es el menos importante de la ecuación, estando por debajo del stock de vehículos en circulación, por lo que el autor concluye que la tasa de incremento del ingreso no es importante para la explicación de las ventas de automóviles nuevos.

En fin los resultados que Suits (1958) obtuvo en su estudio se pueden resumir de la siguiente manera: las ventas de automóviles pasajeros nuevos son explicadas por el ingreso real disponible, el stock de vehículos en circulación al 1º de enero y el precio al detal real promedio dividido entre el promedio del número de meses de duración de los contratos de créditos para automóviles, cuyas elasticidades se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4: Elasticidad de la demanda para automóviles pasajeros nuevos

Variable	Elasticidad
Ingreso Real Disponible	4.16
Stock de Automóviles	-3,65
Índice de pago real mensual	-0,58

Fuente: Suits, 1958.

Por otro lado, Suits (1961) parte de la ecuación (2.1) para realizar una extensión a su análisis y explorar las consecuencias estadísticas de varias formulaciones alternativas de la ecuación de demanda de automóviles nuevos, analizando por separado la renta supermuneraria, el período de preguerra vs. el período de posguerra, la distribución del stock de vehículos por edad y por último, separa el precio y las condiciones de crédito.

a) Renta supermuneraria: dado que frecuentemente se sostiene que la demanda de automóviles es sensible a esa porción de la renta que excede el “nivel de subsistencia” (Y-k) y no al ingreso disponible *per se*. Cabe destacar que Suits

(1961), plantea que esta formulación fue hecha con anterioridad por Roos y von Szeliski (1939), pero estos no probaron estadísticamente su utilidad.

Suits (1961, p. 67) establece que:

“En una regresión lineal los efectos de Y y $(Y-k)$ son indistinguibles, pero en una formulación logarítmica ellos son absolutamente diferentes.”

Por ello, formuló la nueva ecuación en logaritmos y las variables medidas por familia (H):

$$\text{Log}(R/H) = a \text{Log} [(Y/H) - k] + b \text{Log} (P/M) + c \text{Log} (S/H) + d \quad [3.0]$$

Suits (1961) prueba con cinco valores de k (nivel de subsistencia): 0, 1000, 1500, 2000 y 2500; construye la serie de $(Y/H) - k$ y estima la ecuación 2.1 alternando las series resultante, obteniendo que la estimación realizada con $k = 1500$ fue la que maximizó el $R^2_{12,31}$ con un 85.1%, que supera claramente el $R^2_{12,31}$ de 78,3 % obtenido con un $k = 0$, por lo que Suits (1961) concluye que la demanda de automóviles se explica mejor con la renta supernumeraria real (con un valor de US\$ 1500 por familia, precios de 1947-49) que utilizando solo el ingreso real disponible.

La ecuación estimada para $k = 1500$ se muestra a continuación:

$$\text{Log}(R/H) = 1.704 \text{Log} [(Y/H) - 1500] - 0.657 \text{Log} (P/M) - 1.156 \text{Log} (S/H) \quad [3.1]$$

(0.173) (0.195) (0.380)

El coeficiente de determinación múltiple de dicha ecuación es $R^2_{1,231} = 0.89$, la elasticidad del ingreso real disponible implicada por el coeficiente estimado para $Y - 1500$ es de 2.88, levemente menor al 3.06 obtenido para $k = 0$.

La renta supermuneraria parece mejorar el ajuste de la regresión, implicando esto una curvatura en la relación de la renta y la demanda de

automóviles, lo que es compatible con la idea de que los automóviles nuevos son un bien de “hombre rico”, ya que, es comprado solamente después de haber cubierto las necesidades básicas, aunque hay muchas otras posibles causas para tal curvatura, cuestión que no se puede concluir con seguridad para decir que esta en la verdadera razón del resultado (ver e.g. Suits, 1961).

b) PREGUERRA vs. POSGUERRA: Suits (1961) realizó regresiones separadas a los períodos respectivos y examinó el valor de k en ambos, considerando los valores 0, 1500 y 2500; resultando $k = 1500$ el que mejora los valores extremos, por lo que los resultados son consistentes. Las regresiones para los períodos de preguerra y posguerra se muestran en las ecuaciones (4.1) y (4.2) respectivamente:

$$\text{Log}(R/H) = 2.07 \text{ Log } [(Y/H) - 1500] - 0.600 \text{ Log } (P/M) - 4.871 \text{ Log } (S/H) \quad [4.1]$$

$$\text{Log}(R/H) = 3.00 \text{ Log } [(Y/H) - 1500] - 0.533 \text{ Log } (P/M) - 2.112 \text{ Log } (S/H) \quad [4.2]$$

Suits (1961) encuentra que la demanda de automóviles se diferencia de un período a otro, incluso tomando en cuenta la curvatura de la renta, siendo la diferencia más notable la variación en la elasticidad del ingreso real disponible que implica el coeficiente estimado para $Y - 1500$, el cual fue de 3.76 y 4.41 para los períodos de preguerra y posguerra respectivamente. Pueden ser varias las causas de esto sin embargo en palabras de Suits (1961, p. 69):

“...es absolutamente posible que ha habido un cambio ascendente en el deseo a autos nuevos, sin importar rentas. Esto es un resultado razonable. El estímulo a la propiedad del automóvil iniciado por el alto nivel de ingreso de la posguerra dio lugar a las dificultades crecientes para los sistemas de transporte público en masas. La reducción del servicio de este último resultó en una necesidad creciente de poseer un automóvil en todos los niveles de ingresos... y que la propiedad de un automóvil es una necesidad para la mayoría de las familias.”

Sin embargo, el autor expresa que no hay evidencia de esto, ya que las ventas de los automóviles nuevos fue, en promedio, 13% del stock de automóviles en circulación durante el período de la preguerra, mientras que en la posguerra tuvo un ligero incremento al ubicarse en 14.6%.

c) Distribución de la edad del stock de autos usados: Suits (1961) para analizar el efecto de tener en cuenta la edad de los autos usados, consideró los coches usados más nuevos introduciendo ventas retrasadas en la regresión, dado que se esperaba que el stock de autos usados más nuevos ejerciera una sustancial presión regresiva en las ventas de autos nuevos. Los resultados de esta reformulación se muestran en la ecuación (5.1):

$$\begin{aligned} \text{Log}(R/H) = & 1.042 \text{ Log } [(Y/H) - 1500] - 0.646 \text{ Log } (P/M) - 1.823 \text{ Log } (S/H) \\ & - 0.209 \text{ Log } [(R/H) - 1] \end{aligned} \quad [5.1]$$

Suits (1961) afirma que la magnitud del stock de automóviles más nuevos contribuye la explicación de las ventas de automóviles nuevos al por menor en la dirección prevista. Reordenando los términos de la ecuación (5.1), expresando la relación que implica el stock de autos usados (S/H) y la proporción del stock que es menor a un año en circulación (R-1/H), resulta:

$$\begin{aligned} \text{Log}(R/H) = & 1.042 \text{ Log } [(Y/H) - 1500] - 0.646 \text{ Log } (P/M) - 2.030 \text{ Log } (S/H) \\ & - 0.210 \text{ Log } [(R - 1) / H] \end{aligned} \quad [5.2]$$

Ante esta situación, señala que la contribución marginal del término (R-1/H) no es grande ($R^2_{15,234} = 0.12$)⁷ lo que probablemente puede deberse pero es un resultado promisorio debido a que es estadísticamente significativo.

⁷ Lo que probablemente puede deberse, en parte, a que la distribución de la edad del stock de autos usados no ha variado lo suficiente (excepto el período inmediato de la posguerra, que fue excluido de los cálculos) como para hacer diferencia (ver Suits, 1961, p. 69).

d) Los componentes del precio: Suits (1961) se preguntó qué ocurre si el precio y las condiciones de crédito se separan en la formulación original (ecuación 2.0) y además que sucede si se utilizan los precios al mayor en lugar de los precios al por menor estimados, por lo que realizó dos nuevas formulaciones de las ecuaciones de demanda de automóviles nuevos: la ecuación (6.1) muestra los resultados obtenidos luego de separar los términos P y M; y la ecuación (6.2) sustituye el precio al detal (P) por el precio al mayor (P*):

$$\text{Log}(R/H) = 1.680 \text{ Log } [(Y/H) - 1500] - 1.650 \text{ Log } (S/H) - 0.656 \text{ Log } P + 0.636 \text{ Log } M$$

(0.280) (0.280) [6.1]

$$\text{Log}(R/H) = 1.650 \text{ Log } [(Y/H) - 1500] - 1.780 \text{ Log } (S/H) - 1.120 \text{ Log } P^* + 0.827 \text{ Log } M$$

(0.160) (0.480) [6.2]

Suits (1961) señala que las magnitudes de los coeficientes estimados de (P) y (M) justifica el uso del cociente (planteado en la ecuación 3.1) como una simplificación exacta.

La elasticidad precio estimada usando el precio al mayor es casi el doble de la estimada con el precio al detal, significando esto que el margen al por menor promedio esta correlacionado positivamente con los precios al por mayor del automóvil. Cuando aumenta la renta y la demanda de automóviles, la gente no solamente tiende a comprar más autos, sino, también a comprar autos más costosos y existen razones para creer que los márgenes de los distribuidores son más elevados en estos últimos. Siendo esto así, el comportamiento del precio al por menor refleja la composición de la mezcla de la demanda, más que el efecto del precio (ver e.g. Suits, 1961).

Suits (1961) indica además que cuando la demanda es enérgica, los márgenes son más gruesos que cuando la presión es baja. En cuanto a esto, Gonzáles y Vásquez (2000) afirman que la dispersión de los precios en los automóviles se debe, entre otras cosas a la discriminación de precios realizadas

por los distribuidores entre sus clientes y por el aumento la competencia intramarca, cuestiones que se acentúan cuando la presión de la demanda es fuerte.⁸

II.2.3. El Modelo de Dyckman (1965)

Dyckman (1965) desarrolla un modelo de demanda agregada de automóviles para el mercado norteamericano, utilizando el concepto de renta discrecional como la medida relevante de la renta en un modelo de demanda de automóviles, al igual que Roos y von Szeliski (1939) y Suits (1961). Además, considera las condiciones de crédito, utilizando una medida del factor del crédito, cuestión que también tomó en cuenta Suits (1958).

La ecuación 1 de Dyckman (1965) representa el valor esperado del stock de equilibrio (R_t):

$$R_t = e Y_t^f P_t^f U_t \quad [1]$$

donde:

- R_t = Valor esperado del stock de equilibrio en el período t.
- Y_t = Valor esperado de la variable ingreso en el período t.
- P_t = Valor esperado de la variable precio en el período t.
- U^t = Efecto combinado de los factores omitidos.

La diferencia entre el stock de equilibrio y el stock real, puede ser medido por el ratio entre el nivel de equilibrio y el nivel real del stock de automóvil (R_t / S_t). Si este cociente difiere de la unidad, afectará el nivel de demanda de automóviles nuevos y usados.

⁸ Para profundizar más acerca de la dispersión de los precios de los automóviles, ver e.g. González y Vásquez, 2000; p. 21-28.

Dyckman (1965) basado en lo desarrollado por Suits (1958) representó el mercado del automóvil con 4 ecuaciones (en términos per cápita): demanda de automóviles nuevos (a), oferta de automóviles nuevos (b), oferta de automóviles usados en manos de los distribuidores (c) y demanda de automóviles usados (d):

$$X_t = a_1 Y_t^{a_2} P_t^{a_3} B_t^{a_4} C_t^{a_5} (R_t/S_t)^{a_6} U_{1t}^{a_7} \quad [a]$$

$$X_t = b_1 Y_t^{b_2} P_t^{b_3} B_t^{b_4} C_t^{b_5} D_t^{b_6} W_t^{b_7} U_{2t}^{b_8} \quad [b]$$

$$X'_t = c_1 X_t^{c_2} U_{3t}^{c_3} \quad [c]$$

$$X_t = d_1 Y_t^{d_2} P_t^{d_3} B_t^{d_4} C_t^{d_5} (R_t/S_t)^{d_6} U_{4t}^{d_7} \quad [d]$$

donde:

- Y = Ingreso real per cápita.
- P = Índice de precios relativo real de los automóviles nuevos.
- B = Índice de precios relativo real de los automóviles usados.
- C = Condiciones de créditos para los automóviles.
- R/S = Diferencial entre el stock de equilibrio y el presente.
- D = Costos operacionales de los distribuidores.
- W = Precio real al mayor de los automóviles nuevos.
- U_{it} = Influencia de los factores omitidos (i = 1, 2, 3 y 4).

Como se puede ver en las ecuaciones a, b, c, y d, la demanda de automóviles nuevos es una función del índice de precio relativo real de los automóviles nuevos y usados, del stock de vehículos y de las condiciones de crédito; los mismos factores son por lo general los que afectan la demanda de automóviles usados. Por otro lado, la oferta de automóviles nuevos esta relacionada con los precios relativos de los automóviles nuevos y usados, el nivel de ingreso, el crédito, el precio real al mayor de los automóviles nuevos y los gastos operacionales de los distribuidores. Por último, la oferta de automóviles usados se asume que queda determinada históricamente, por lo que se

representa con una ecuación de aproximación simple que se relaciona con la venta de autos nuevos (ver e.g. Dyckman, 1965)

Dyckman (1965) al igual que Suits (1958) no puede resolver las ecuaciones por no contar con los datos adecuados debido a la carencia de información sobre precios de autos usados antes de 1935. Por ello se valió del procedimiento de sustituciones realizados por Suits (1958) y obtuvo la ecuación de demanda de automóviles nuevos:

$$\text{Log } X_t = m_1 + m_2 \text{Log } Y_t + m_3 \text{Log } P_t + m_4 \text{Log } C_t + m_5 \text{Log } S_t + m_6 \text{Log } U'_t \quad [2]^9$$

Dyckman (1965) transforma la ecuación 2 a sus primeras diferencias con el fin de reducir los problemas causados por la correlación serial, además tiene la ventaja de reducir la influencia relativa de factores como el gusto, que cambian de manera lenta en el tiempo; resultando la ecuación 3:

$$\Delta \text{Log } X_t = v_0 + v_1 \Delta \text{Log } Y_t + v_2 \Delta \text{Log } P_t + v_3 \Delta \text{Log } C_t + v_4 \Delta \text{Log } S_t + e_t \quad [3]$$

Dyckman (1965) realizó la regresión por mínimos cuadrados, utilizando data anual de período 1929-1962, no consideró el período de guerra y además, utilizó una variable dummy (L) para los años de 1941 y 1952 donde la producción fue algo inusual, dándole el valor 1 a los años citados y el valor 0 al resto de la serie. Por otro lado, represento las condiciones de créditos con una variable dummy, que toma el valor 1 en los años donde hubo facilidades de crédito. Los resultados obtenidos se muestran en la ecuación 4:

⁹ El término $\text{Log } U'_t$ es una combinación lineal de $\text{Log } U_t$ y $\text{Log } U_{it}$. Además, no contiene la variable precio de los autos usados, debido a que se simplifica en el proceso de sustituciones (ver Dyckman, 1965; p. 253).

$$\begin{aligned}
\Delta \text{Log } X_t = & 0.004 + 1.749 \Delta \text{Log } Y_t - 0.748 \Delta \text{Log } P_t + 0.052 \Delta C_t \\
& (0.153) \qquad (0.129) \qquad (0.014) \\
& - 1.675 \Delta \text{Log } S_t + 0.056 \Delta L_t \qquad [4] \\
& (0.499) \qquad (0.021)
\end{aligned}$$

Los coeficientes estimados del precio e ingreso son estadísticamente significativos al 0.001 de probabilidad y al 0.01 para el stock y las condiciones de crédito. La ecuación 4 explica un poco más de 90% de la variación de las ventas de automóviles nuevos ($R^2 = 0.924$).

Dyckman (1965) para comprobar la supuesta superioridad estadística de la renta discrecional sobre el ingreso disponible real (Y'_t) en los modelos de demanda de automóviles, estima la ecuación 5 utilizando esta última en términos per cápita:

$$\begin{aligned}
\Delta \text{Log } X_t = & -0.001 + 3.951 \Delta \text{Log } Y'_t - 0.792 \Delta \text{Log } P'_t + 0.051 \Delta C_t \\
& (0.206) \qquad (0.122) \qquad (0.013) \\
& - 1.934 \Delta \text{Log } S_t + 0.062 \Delta L_t + e_t \qquad [5]^{10} \\
& (0.448) \qquad (0.019)
\end{aligned}$$

En esta ecuación todo los coeficiente excepto el de la variable dummy L resultan estadísticamente significativas al 0.001 de probabilidad y explica el 93.9% de los cambios en la demanda de automóviles nuevos, por lo tanto, la medida de la renta discrecional usada no supera en poder explicativo a los ingresos personales disponibles reales.

Dyckman (1965) afirma que frecuentemente las variables ingresos, precio y stock de automóviles, en modelo similares, explican sobre el 80% de las variaciones en las ventas de automóviles nuevos. De la misma forma McCarthy (1996) expresa que los estudios de demanda de automóviles, generalmente son explicados por el precio, ingreso, las condiciones de crédito y el stock de automóviles.

¹⁰ El precio también se ajusta al no considerarse la renta discrecional (ver Dyckman, 1965; p. 258).

II.2.4. El Modelo de Hess (1977)

Hess (1977) señala que en los estudios empíricos hasta la fecha que habían realizado, no se consideraban o no reflejaban dos importantes aspectos teóricos como lo son, en primer lugar, las implicaciones de un horizonte multiperíodo en la ecuación de demanda de automóviles y segundo, la posibilidad de sustitución entre los activos.

Siguiendo a Diewert (1974) Hess (1977) sostuvo que los modelos teóricos que asumen un horizonte multiperíodo implican que los precios relevantes son los costos de uso, en vez del precio de compra, que son los que han tomado los estudios empíricos precedentes.

Además Hess (1977), basándose en los trabajos de Diewert (1974) y Cramer (1957), plantea que los modelos teóricos permiten la sustitución entre una variedad de bienes, mientras que la mayoría de los estudios empíricos restringen las sustituciones entre automóviles y bienes de consumo, por lo que concluye que las ecuaciones estimadas por la mayoría de los estudios realizados son incompletas y mal especificadas, en las cuales la conclusión prevaleciente es que los efectos ingreso son más importantes que los efectos sustitución, cuestión que no ocurre al considerar los horizontes multiperíodos y amplios rangos de sustitución.

Debido a lo antes expuesto, Hess (1977) centra su estudio en 3 aspectos: primero, la longitud del horizonte; segundo, el rango de sustitución y por último, la importancia relativa de los efectos sustitución y riqueza; para los cuales estimó una variedad de ecuaciones alternativas usando el mismo juego de datos (data trimestral del período 1952-72).

Hess (1977) plantea inicialmente un modelo multiperíodo– multiactivo de las decisiones ahorro–consumo de las familias, siendo este el indicado y usado para derivar los argumentos apropiados para la estimación de la ecuación más amplia.

Luego formula otras ecuaciones para compararlas con la primera para determinar cual explica mejor la demanda de automóviles nuevos. Estas ecuaciones eran multiperíodo – multiactivo, un solo período – un solo activo y un solo período- multiactivo. Además estimó versiones de las ecuaciones planteadas por Hamburger (1957), Chow (1960), Cramer (1957), JUster y Watchel (1972) y Houthakker y Taylor (1970) entre otros, todas contrastadas con la ecuación más amplia: la Multiactivo–Multiperíodo.

La ecuación final planteada por Hess (1977) se muestra como sigue:

$$A_t^d = \Phi (U_{a,t} / P_t ; U_{d,t} / P_t ; U_{h,t} / P_t ; U_{m,t} ; W_{h,t} ; W_{n,t}) \quad (t = 0, 1, 2, \dots T)$$

donde:

- A_t^d = Demanda de automóviles.
- a = Automóviles.
- b = Bienes duraderos.
- h = Vivienda.
- $U_{a,t}$ = Costo de uso de los automóviles.
- $U_{d,t}$ = Costo de uso de los bienes durables.
- $U_{h,t}$ = Costo de uso de las viviendas.
- $U_{m,t}$ = Costo de uso de los saldos reales monetarios.
- $W_{h,t}$ = Riqueza humana real.
- $W_{n,t}$ = Riqueza no humana real.

Dicha ecuación se deriva de que las familias poseen dos tipos de riqueza: la riqueza humana ($W_{h,0}$) y la riqueza no humana ($W_{n,0}$), las cuales se expresan como:

$$W_{h,0} \equiv \sum_{t=0}^T X_t (1+r)^{-1} \quad , y$$

$$W_{n,0} \equiv [P_{k,0} (1-\delta) K_{-1} + M_{-1}] / P_0$$

donde:

$X =$ Ingreso humana real (ya que, $Y_t = P_t X_t$).

$r =$ Tasa de interés real.

$P =$ Nivel de precios.

$K =$ Activos físicos (a, d, h).

$M =$ Saldos monetarios nominales.

$\delta =$ Tasa de depreciación.

Hess (1977) consideró además, (tal como se mencionó al principio) que el precio apropiado para los activos son los costos de uso, más que el precio de compra. En consecuencia definió las siguientes ecuaciones:

$$U_{k,t} \equiv P_{k,t} - (1 - \delta) (1 + i)^{-1} P_{k,t+1}$$

$$U_{m,t} \equiv i (1 + i)^{-1}$$

donde:

$U_{k,t} =$ Costos de uso de los activos físicos.

$U_{m,t} =$ Costos de uso de los saldos monetarios reales.

Aunque, luego las rescribió como:

$$U_{j,t} \equiv P_{j,t} - (1 - \delta) P_{j,t} (1 + P^*_{j,t}) / (1 + i)$$

donde:

$P^* =$ Tasa de inflación del período t para el activo j ($j = a, d, h, m$).

Esta lista entera de variables son las que conforman la ecuación de stock de demanda de automóviles, presentada inicialmente (ver e.g. Hess, 1977).

El estudio de Hess (1977) se basa en estimaciones usando data trimestral de los EE.UU. del período 1952-72, obteniendo que una ecuación multiperíodo–multiactivo describe mejor el stock de demanda de automóviles. La tasa de interés real y la tasa de inflación esperada son variables que sólo entran en un horizonte

multiperíodo y tienen impactos significativos sobre el nivel de demanda de automóviles como lo predice la teoría. La omisión de esas variables reduce significativamente el poder explicativo de la ecuación y conduce a signos incorrectos en los coeficientes de algunas del resto de las variables.

Además, encontró que las estimaciones de los efectos sustitución y riqueza son bastantes sensibles a los prejuicios de la especificación. Las familias se ven mejor sustituyendo entre consumo y autos. Los costos de uso de los otros activos, que consiste en su precio relativo y la tasa esperada de inflación, son variables que entran bajo la consideración de un horizonte multiperíodo y tienen un impacto significativo sobre el nivel de demanda de automóviles en la manera predicha por la teoría. Además la omisión de estas variables reduce significativamente el poder explicativo de la ecuación, pero no genera cambios en los signos.

Por otro lado, concluye que los efectos sustitución tienen un impacto siete veces más importantes que los efectos riqueza en la ecuación dominante, es decir, en la multiperíodo–multiactivo. Asimismo, afirma que la tasa de interés real afecta la demanda de autos en diferentes caminos que se contrarrestan, resultando un pequeño efecto negativo y que la tasa esperada de inflación afecta a la demanda de automóviles de la manera como predice la hipótesis fisheriana de la inflación.

II.2.5. El Modelo de Trandel (1991)

Trandel (1991) incorpora la variable “calidad” a los estudios de demanda de automóviles, en los cuales, se han omitido debido en gran parte a la dificultad inherente de medir esta característica.

Trandel (1991) sostiene que si la calidad es un determinante importante de la demanda de automóviles, el hecho de no incluir una medida de la misma en la regresión, puede influir en la estimación de los coeficientes de la ecuación y en particular, si la “calidad” está positivamente correlacionada con las ventas y el

precio, los estudios que omiten la calidad pueden subestimar la sensibilidad de los consumidores de automóviles nuevos a cambios en el precio, es decir, se estaría subestimando la estimación de la elasticidad precio.

Para demostrarlo, Trandel (1991) utilizó la ecuación desarrollada por Levinsohn (1988),¹¹ rescribiéndola de la siguiente manera:

$$\text{LOGSALES} = \beta_0 + \beta_1 \text{LOGPRICE} + \beta_2 \text{LCMPPRCE} + \beta_3 \text{DUM84} + \beta_4 \text{DUM85} \\ + \beta_5 \text{FOREIGN} + \beta_6 \text{QUALITY} + \beta_7 \text{CMPQLTY} + u$$

donde:

LOGSALES = Logaritmo de las ventas del modelo en el año relevante.

LOGPRICE = Logaritmo del precio al detal sugerido por el fabricante.

LCMPPRCE = Logaritmo del precio promedio de los competidores.

DUM84 y 85 = Variable dummy del año relevante.

FOREIGN = Variable dummy si el auto es producido fuera de EEUU.

QUALITY = Calidad de cada automóvil.

CMPQLTY = Calidad media de sus vecinos.

En base a las mismas características físicas, los automóviles compiten por ventas con sus similares, así un cambio en el precio de cualquier automóvil, afectará sólo la cantidad demandada de ese auto y la de sus vecinos espaciales, es decir, de los automóviles que sean de similares características.

Para medir la calidad de un auto, Trandel (1991) analizó los rasgos específicos de cada uno de los modelos de automóviles publicados por la *Consumer Reports* de los EE.UU., para los que consideró aspectos como: ahorro de combustible, calidad de marcha del motor, cambio, aceleración, capacidad de anulación de accidente, precisión de manejo, frenado, paseo, ruido, posición del

¹¹ Estudio sobre el mercado de automóviles estadounidense, enfocado a los efectos de varias políticas comerciales hipotéticas (ver Trandel, 1991; p. 523).

conductor, asientos delanteros, asientos traseros, control del clima, comandos, demostraciones, incidencia en la reparación y facilidad de servicio. A cada una de estas características las ubicó en una escala de cinco puntos y las promedió, obteniendo así una medida de calidad para cada modelo analizado.

Los resultados obtenidos por Trandel (1991), para una muestra de 70 modelos para los años 1982-85, indican que ambas variables de calidad son estadísticamente significativas y tienen los signos esperados, es decir, que cuando aumenta la calidad del automóvil, aumentan las ventas de éste y caen las de sus competidores.

El resultado más importante según Trandel (1991), es que el hecho de haber incluido "calidad" afectó la estimación de la elasticidad precio como se pensaba. Sin incluir la variable de calidad, la elasticidad precio era igual a -1.88 y al incluirla fue de -2.42, lo que reafirma la hipótesis de Trandel expuesta al comienzo.

II.2.5. Otros Modelos

Entre otros estudios empíricos, cabe destacar el realizado por Fisher, Griliches y Kaysen (1962) quienes determinaron que buena parte de los aumentos en los precios de los vehículos se debe a los aumentos en calidad, por lo que esta variable sigue siendo relevante, aunque sus resultados no son concluyentes en cuanto a si los consumidores no hubiesen estado dispuestos a pagar precios más altos (por los automóviles) por mejoras en calidad.

McCarthy (1996) encontró evidencia estadísticamente significativa que la inclusión o no de variables que midan calidad, afecte la estimación de la elasticidad precio, en contraste a los resultados encontrados por Trandel (1991).

Al mismo tiempo, afirma que las elasticidades precios de la demanda estimados en modelos desagregados de demanda de automóviles para el

mercado estadounidense, se encuentran entre -0.51 y -6.13 y que la elasticidad ingreso es menor para autos pequeños y compactos y mayor para los más lujosos. Esto ha sido demostrado anteriormente por los estudios realizados por Mannering y Winston (1985) quienes encontraron que para el mercado americano la elasticidad precio oscila de 1.96 para un Chevy Chevette hasta 7.49 para un Mercedes 280S, lo que reafirma la idea que para cada tipo de automóviles (o cada segmento de estos) tiene una respuesta diferente por parte de los consumidores ante una variación en los precios. También encontraron evidencia que en dicho mercado es de suma importancia la preferencia de la marca por parte de las familias, teniendo estas además, un alto grado de lealtad a la marca.

McNelis y Nickelsburg (2001) realizan un estudio comparativo de pronóstico de la demanda de automóviles nuevos, el cual más que centrarse en el análisis de la demanda de automóviles, tratan de mostrar los beneficios de una novedosa metodología estadística en cuanto al pronóstico de demanda de bienes de consumo duradero. Para ello, realizan la estimación y pronósticos de la demanda de automóviles, utilizando data mensual para el período 1990-2000 a través de dos métodos diferentes: uno utilizando un modelo lineal y otro con el método de redes neurales y algoritmos genéticos,¹² donde los resultados de los pronósticos de la segunda metodología son estadísticamente más robustos que los realizados por el método lineal, dando paso así a una técnica que puede ser utilizada en el futuro inmediato como herramienta de análisis de negocios debido a su gran poder de predicción.

¹² Para ver una explicación más detallada de la metodología de las Redes Neuronales y Algoritmos Genéticos, ver McNelis y Nickelsburg, 2001; p. 1-6.

II.3. Evidencia de América Latina

II.3.1. El Caso de Chile

Correa (1994) desarrolló una estimación de la demanda de automóviles en Chile para el período 1975-91 donde planteó dos ecuaciones, una demanda para stock de automóviles y otra para la demanda por compras anuales de automóviles.

Para la primera ecuación, Correa (1994) asume que el stock deseado de automóviles depende fundamentalmente de los precios de los automóviles y del ingreso de las personas:

$$\text{Stock}_t = f(\text{Precios}_t, \text{Ingreso}_t) \quad [1.0]$$

El stock de automóviles se mide por el número de permisos de circulación otorgados para cada tipo de automóviles, el cual incluye particulares y taxis, más no el de camionetas debido a la falta de información. Además, Correa (1994) construyó un índice de precios en base a las tasaciones anuales que se hacen para efectos del cobro del impuesto del permiso de circulación, obteniendo catorce series de precios para distintas marcas de automóviles, seleccionando modelos de igual cilindrada dentro de cada marca y las llevó a términos reales usando el deflactor del consumo privado, para luego promediarlas para obtener así la serie definitiva de índice de precios de automóviles. Por último, utilizó el PIB real como variable aproximada (proxy) para medir el ingreso del país.

Correa (1994) para la segunda ecuación, sostuvo que el flujo demandado corresponde a la diferencia entre el stock de automóviles existente y el stock deseado y asumiendo una tasa de depreciación de $(1-k)$, es decir, que sólo una proporción k de automóviles permanece al final del año, por lo que las compras se pueden representar como:

$$\text{Compras}_t = (\text{Stock}_t^* - \text{Stock}_{t-1}) + (1 - k) \text{Stock}_{t-1} \quad [2.0]$$

donde:

$(\text{Stock}_t^* - \text{Stock}_{t-1}) =$ Demanda por cambio deseado del stock durante el año.

$(1 - k) \text{Stock}_{t-1} =$ Demanda para reemplazar el stock antiguo.

Sin embargo, al suponer que el ajuste entre el stock existente y el stock rezagado no es instantáneo, sino que se reduce en una porción “c” durante el año, la ecuación se expresaría como:

$$\text{Compras}_t = c (\text{Stock}_t^* - \text{Stock}_{t-1}) + (1 - k) \text{Stock}_{t-1} \quad [2.1]$$

En fin, el flujo demandado de automóviles nuevos depende del stock existente de automóviles y del stock del año anterior, y como el stock existente es determinado por el precio de los automóviles y el ingreso de las personas (ecuación 1.0), las compras dependen en sí de estas últimas y del stock del año anterior.

La estimación se realizó por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), usando data anual para el período antes referido y en la primera ecuación obtuvo resultados estadísticamente significativos, de que el parque automotor está relacionado negativamente con el precio de los automóviles y positivamente con el ingreso. Por otro lado, en la ecuación 2.1 encontró que las ventas totales de vehículos (importados más nacionales) son explicadas por el ingreso, el precio y el stock del año anterior. Además, estudió los efectos de la restricción vehicular en la demanda de automóviles a través de una variable dummy (que es igual a 1 cuando esta presente dicha regulación), pero no resultó estadísticamente significativa, lo que sugiere que la restricción no produce mayor impacto en la demanda de automóviles nuevos, es decir, que el impuesto cobrado sobre la compra de automóviles no es un determinante significativo de la demanda de automóviles nuevos.

II.3.2. El Caso de Brasil

De Negri (1998) realizó un estudio de demanda de automóviles para el mercado brasileño, donde determina a través de la formulación de tres modelos diferentes la elasticidad precio y la elasticidad ingreso de Brasil para los años '90.

El primer modelo la cantidad de autos vendidos está en función de los precios, la renta y las condiciones de financiamiento para la compra de vehículos, dando lugar a la ecuación 1:

$$\text{Ln } Q = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln } PN_i + \beta_2 \text{Ln } REN + \beta_3 \text{FIN} \quad [1]$$

donde:

- Q = Cantidad de automóviles nacionales nuevos vendidos.
- PN = Precio real medio ponderado de los automóviles nacionales.
- REN = Renta real disponible.
- FIN = Financiamiento para la compra de automóviles.

La serie de precios utilizada por De Negri (1998) es un promedio ponderado de todos los automóviles vendidos en el mercado interno y luego los deflactó. Para medir la variable renta se usaron dos proxies: los salarios reales y el producto interno bruto real per cápita, seleccionando esta última por ser más significativa. Por otro lado, la variable financiamiento la representó con una variable dummy que tomaba el efecto del período de las restricciones de crédito al consumidor.

En el segundo modelo sustituye las condiciones de financiamiento por los precios de los vehículos, resultando la ecuación 2:

$$\text{Ln } QN_{3t} = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln } PN_{3t} + \beta_2 \text{Ln } P_{i3t} + \beta_3 \text{REN} \quad [2]$$

donde:

QN_{3t} = Cantidad de automóviles nacionales nuevos vendidos de la categoría N3 en el período t.

PN_3 = Precio real medio ponderado de los automóviles nacionales de la categoría N3 en el período t.

PI_{3t} = Precio real medio ponderado de los automóviles importados de la categoría N3 en el período t.

REN = Renta real disponible.

De Negri (1998) utiliza la categoría N3 (el mercado automotriz brasileño se divide en cuatro categorías: N1, N2, N3 y N4), ya que demostró que la mayoría de las importaciones están concentradas en dicho segmento. En cuanto al precio de los automóviles importados, utilizó el precio FOB más el impuesto a las importaciones, por lo que la elasticidad encontrada reflejará las cantidades demandadas de automóviles nacionales en función de la variación de la alícuota del referido impuesto.

De Negri (1998) plantea por último una ecuación donde las cantidades de automóviles vendidas están en función del precio de los vehículos nacionales, del precio de los autos importados y de dos variables de desempeño promedio de estos vehículos, con el fin de considerar variables que midan "calidad", como se puede ver en la ecuación 3:

$$\ln Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{it} + \beta_2 \ln P_{jt} + \Gamma \ln X_{it} + \Omega X_{jt} \quad [3]$$

donde:

Q_{it} = Cantidad de automóviles i vendidos en el período t.

P_{it} = Precio real medio ponderado del automóvil i en el período t.

P_{jt} = Precio real medio ponderado del automóvil j en el período t.

X_{it} = Vector de desempeño del automóvil i en el período t.

X_{jt} = Vector de desempeño del automóvil j en el período t.

De Negri (1998) para medir el desempeño de los automóviles utilizó tres variables: velocidad máxima (km/h), consumo de combustible (km/l) y nivel de ruido (dB (A)).

Los resultados obtenidos a través de mínimos cuadrados ordinarios por De Negri (1998) para el mercado brasileño, usando data trimestral para el período 1990-97, muestran una elasticidad precio ubicada entre -0.6 y -0.7, una elasticidad ingreso entre 1.1 y 1.5 y una elasticidad cruzada de los automóviles nacionales con respecto a los automóviles importados de 0.2. Por otro lado, la inclusión de variables de calidad no generó cambios visibles en la elasticidad precio coincidiendo con lo expuesto por McCarthy (1996) y opuesto a lo encontrado por Trandel (1991).

II.3.3. El Caso de Venezuela

Es muy importante resaltar la escasa evidencia empírica existente para el caso de Venezuela. De hecho, solo se han realizado hasta la presente fecha muy pocos estudios empíricos de carácter econométrico de demanda de automóviles, entre estos se encuentran los desarrollados por Díaz (1990) y Barroso (1997). No obstante, existen otros estudios relacionados con demanda de automóviles, como lo es el caso de Esteban y Fuentes (2002) y el de Contel y Lárez (2002). A continuación se presenta un breve resumen de cada uno de estos estudios.

II.3.3.1. Estudio de Díaz (1990)

Díaz (1990) estimó la demanda de automóviles en Venezuela para el período 1970-85, utilizando data anual y estimando por mínimos cuadrados ordinarios. Para ello, planteó una ecuación del tipo multiplicativo con la finalidad de obtener en la estimación los coeficientes de elasticidad de las variables precio e ingreso.

En dicho estudio, el autor utilizó el ingreso nacional disponible como variable aproximada del ingreso personal disponible y al índice de precios como proxy de la variable precio. Por otro lado, tomó como variable dependiente a la producción de automóviles, a pesar de que todos los estudios encontrados en la literatura especializada han utilizado como proxy de la demanda a las ventas de automóviles.

Los resultados obtenidos por Díaz (1990) muestran una elasticidad precio de -1.24 y una elasticidad ingreso de 1.02. Además, dicho modelo explica el 86% de los cambios en la producción de automóviles y el autor señala que el mismo pudo prever la fuerte caída que tuvo la demanda de automóviles en el año 1989. Sin embargo, hay que señalar que este no es un resultado muy fuerte estadísticamente hablando, debido principalmente a la limitada longitud de la serie temporal.

II.3.3.2. Estudio de Barroso (1997)

Por otro lado, uno de los pocos estudios econométricos realizados para el caso de Venezuela es el de Barroso (1997), quien utilizando data anual para el período comprendido entre 1968 y 1996, elaboró un modelo de demanda agregada de automóviles nuevos que arrojó resultados estadísticamente significativos de que las variables producto interno bruto real per cápita, la liquidez monetaria real, el tipo de cambio efectivo real y el índice de precios relativo de los automóviles tienen una relación positiva con las ventas al detal de automóviles nuevos. Así mismo encontró que la tasa de interés real y la inflación afectan negativamente a la demanda de automóviles.

Además, incorporó una variable dummy que recogía los efectos de las restricciones de divisas a las importaciones y la existencia de controles de cambios (igual a 1 en los años en que no existieron restricciones de divisas a la industria automotriz), la cual fue positiva y estadísticamente significativa. Por otro lado, el stock real de automóviles en circulación resultó con signo positivo, lo cual

no es teóricamente válido, pero no estadísticamente significativo, argumentando que se debe al fuerte déficit que existe en el stock de automóviles de dicho país y que cualquier aumento en el mismo, no generara una disminución en la demanda agregada de autos nuevos y si lo hace, no será significativo en términos estadísticos.

Es importante destacar, que el estudio de Barroso (1997) fue desarrollado con la moderna metodología econométrica de cointegración desarrollada por Engle y Granger (1987), la cual le da cierto grado de robustez a los importantes hallazgos del autor y que además, es el primer estudio de demanda de automóviles que se realiza bajo esta metodología, cuestión que lo diferencia del resto de los estudios que en su mayoría, han sido estimados en primeras diferencias perdiendo así las relaciones de largo plazo, mientras que Barroso (1997) en su estudio pudo observar las relaciones de corto y largo plazo, siendo esto posible solo con la metodología de cointegración.

II.3.3.3. Otros Estudios

Entre otros estudios que se han llevado a cabo en Venezuela, que están relacionados con la demanda de automóviles, se encuentra el de Esteban y Fuentes (2002) quienes desarrollaron una investigación de campo en un municipio de la ciudad de Valencia (Venezuela), llegando a la conclusión que la demanda del mercado de automóviles es sensible tanto al precio como al ingreso, debido a que los consumidores reaccionan de forma más que proporcional al cambio porcentual de las referidas variables.

Además, concluyen que el precio de los automóviles es uno de los factores de mayor relevancia en la evaluación precio-valor de los mismos, considerado como una limitante para la demanda de automóviles nuevos.

Así mismo, Contel y Lárez (2002) a través de un estudio descriptivo para el Edo. Carabobo (Venezuela) demostrando como los precios de los opcionales

juegan un rol determinante en la compra de un vehículo, concluyendo que los consumidores de los segmentos familiar económico, medio pasajero y utilitarios están dispuestos a pagar un precio menor al establecido por los distribuidores.

Para llegar a dicha conclusión, los autores entrevistaron a diversos concesionarios representantes de las empresas ensambladoras ubicadas en la entidad carabobeña, dígase General Motors, Ford Motor y Daimler-Chrysler, con la finalidad de saber cuales opcionales eran los más importantes para el equipamiento de los automóviles de los segmentos nombrados y luego encuestaron a un grupo de personas, representantes de un sector de la ciudad de Valencia, de las que obtuvieron los resultados descritos inicialmente.

No obstante, hay que señalar que ambos estudios son muy limitados y dichas conclusiones no pueden generalizarse para todo el país, debido a que se trata de información levantada a través de encuestas para muestras muy pequeñas en relación a la población total de Venezuela, por lo que no es representativa de la misma y cuyos resultados sólo pueden limitarse a los sectores estudiados.

II.4. Estudios del Sector Automotriz

Los estudios revisados hasta la sección anterior, se limitaban a estudiar solo el lado de la demanda del mercado automotriz, al igual que la presente investigación. Sin embargo, es importante señalar que otros autores han realizado estudios que abarcan el mercado de automóviles completo, entre los cuales se encuentran Berkovec (1984), Berry, Levinsohn y Pakes (1995) y Goldberg (1995). No obstante, solo se desarrollará un modelo dado la complejidad de los mismos y que además están orientados a la diferenciación de productos, cuestión que no se considera en el presente estudio.

II.4.1. Modelo de Golberg (1995)

El estudio desarrollado por Goldberg (1995), analiza la demanda y oferta de automóviles, es decir, el mercado completo, estimando un modelo de la industria automotriz de los Estados Unidos para el período 1983-87, admitiendo la diferenciación de productos de este mercado oligopólico. Sin embargo, sólo se hace referencia al lado de la demanda por la naturaleza misma de la presente investigación.

Goldberg (1995) deriva el sistema de demanda del modelo de elección discreta del comportamiento del consumidor, partiendo de que los consumidores maximizan una función de utilidad:

$$U^h_j = V^h_j + \epsilon^h_j \quad [1]$$

donde:

- “j” y “h”= Automóviles y familias respectivamente.
- V^h_j = Componente determinístico de la función de utilidad, es una función de los atributos del automóvil, así como de las características del consumidor.
- ϵ^h_j = Residuo que captura los efectos no medidos por las variables.

El autor clasifica la compra (b) de los automóviles por parte de las familias según si es nuevo (n), segmento del mercado a que pertenece (c) y origen – doméstico o foráneo– (o); de modo que cada modelo de automóvil (m) es indicado por cuatro suscripciones (n, c, o, m). Por consiguiente, la función de utilidad queda expresada como:

$$U^h_{b,n,c,o,m} = V^h_{b,n,c,o,m} + \epsilon^h_{b,n,c,o,m} \quad [2]$$

Goldberg (1995) da una implementación empírica al modelo especificando su forma funcional. Siguiendo la literatura de elección discreta, asume que “V” es una función lineal de las características del consumidor y del automóvil, expresándolo por cuatro componentes: uno que refleja la utilidad derivada de poseer un automóvil nuevo en contraposición de un auto usado y tres que son específicos de la propiedad de un automóvil de un particular segmento del mercado, origen y modelo respectivamente. Bajo tales supuestos la función de utilidad puede ser rescrita como:

$$U_{b,n,c,o,m}^h = a_1 B_b^h + a_2 N_{b,n}^h + a_3 C_{b,n,c}^h + a_4 O_{b,n,c,o}^h + a_5 M_{b,n,c,o,m}^h + \epsilon_{b,n,c,o,m}^h \quad [3]$$

donde:

- B = variable explicativa de “compra”
- N = variable explicativa de “nuevo”
- C = variable explicativa de “segmento de mercado”
- O = variable explicativa de “origen”
- M = variable explicativa de “modelo”

Así mismo, afirma que cada familia tiene una probabilidad de escogencia de un auto nuevo del tipo (b, n, c, o, m):

$$P_{b,n,c,o,m}^h = P_b^h + \underbrace{P_{n/b}^h + P_{c/n,b}^h + P_{o/c,n,b}^h + P_{m/o,c,n,b}^h}_{P_z^h} \quad [4]$$

donde:

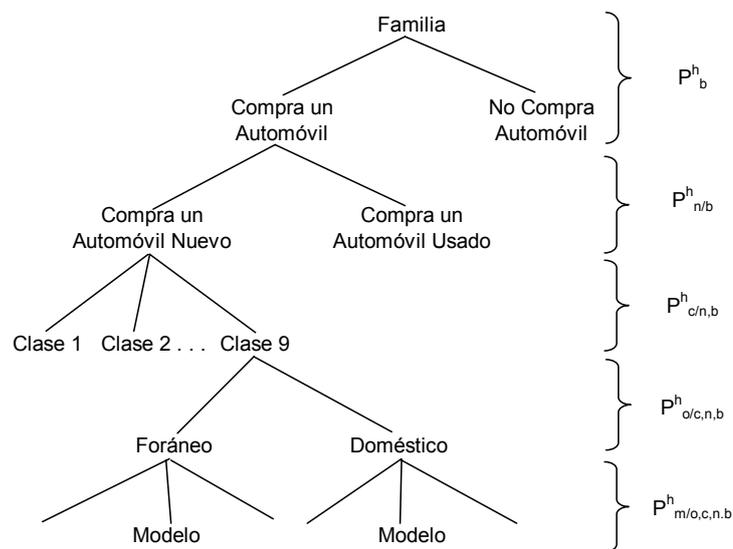
- $P_{b,n,c,o,m}^h$ = Probabilidad de ajuste de la familia “h” de seleccionar el automóvil tipo (b, n, c, o, m).
- P_b^h = Probabilidad marginal de comprar un automóvil en el año actual.

$P_{n/b}^h$ = Probabilidad de comprar un automóvil nuevo, condicionado por la decisión de comprar un automóvil.

P_z^h = Probabilidad de selección de clase (segmento de mercado), origen y modelo del automóvil respectivamente, condicionado a las etapas previas de decisión.

Por otro lado, planteó las etapas de decisión de elección de un automóvil por parte de las familias a través del siguiente gráfico:

Gráfico 3: Modelo de elección del automóvil



Fuente: Goldberg, 1995.

Goldberg (1995) refleja en este modelo la primera etapa del proceso de decisión de compra de un automóvil por parte de las familias, el cual provee una aproximación más realista de la descripción de la demanda de automóviles, donde las familias expresan, a lo largo de sus elecciones, las preferencias por características específicas de un automóvil. No obstante, en el proceso anterior no se refleja uno de los aspectos más notables de la demanda de automóviles, que

consiste en la coordinación de la compra dependiendo de las condiciones económicas, así como el costo de mantenimiento de sus vehículos existentes, por lo que las familias podrían decidir diferir la compra de un automóvil nuevo y en cambio, reparar sus automóviles viejos.

Por otro lado, Goldberg (1995) distinguirá los efectos precio e ingreso según el “peso” de cada familia identificándolas con variables dummies, ya que las iteraciones entre ingreso y precio causan diferentes efectos en las familias según la utilidad del ingreso, es decir, una familia con altos ingresos puede ser menos sensible al precio. Para ello, se basa en los pesos que asigna la *Consumer Expenditure Survey* que refleja la representatividad de cada estrato de la población de los Estados Unidos según su edad, ingreso, raza y tamaño de la familia.

Goldberg (1995) de esta manera incorpora al proceso de decisión las condiciones económicas de las familias, por lo que rescribiendo el último término de la ecuación 3, obtiene:

$$a_5 M_{b,n,c,o,m}^h = a_{5.1} M1_{b,n,c,o,m}^h + a_{5.2} (INC^h - PRICE_{b,n,c,o,m}) \quad [5]$$

donde:

$M1_{b,n,c,o,m}^h$ = Características relevantes ajenas al precio e ingreso.

INC^h = Ingreso de la familia “h”.

$PRICE$ = Precio del automóvil.

Después de considerar todos los aspectos relevantes a la hora de una familia comprar un automóvil, Goldberg (1995) define a la demanda agregada de automóviles como la suma de las demandas individuales, por lo que:

$$D_{b,n,c,o,m} = \sum_h P_{b,n,c,o,m}^h W^h + \sum_h \eta_{b,n,c,o,m}^h W^h \quad [6]$$

donde:

- $D_{b,n,c,o,m}$ = Demanda agregada para el modelo (b, n, c, o, m).
 $P_{b,n,c,o,m}^h$ = Probabilidad de seleccionar un modelo específico.
 w^h = Ponderación individual de la familia "h".
 $\eta_{b,n,c,o,m}^h$ = Componente estocástico que recoge los factores no observados.

Para el análisis empírico, Goldberg (1995) distingue –en concordancia con las publicaciones de la industria automotriz americana– nueve segmentos de mercado: subcompactos, compactos, intermedios, estándar, lujo, deportivos, camionetas pick-up, vans y otros (que no entran en ninguna de los segmentos anteriores). Esta clasificación se basa principalmente en las características y precios de los automóviles.

En los resultados obtenidos por Goldberg (1995), generalmente los coeficientes estimados tienen los signos esperados. El factor determinante en la compra de un automóvil nuevo o usado, depende fundamentalmente de la capacidad económica de cada familia. Por otro lado, la probabilidad de comprar un automóvil fabricado fuera de los Estados Unidos está positivamente correlacionada con el ingreso y la educación, pero negativamente correlacionada con la edad. La elección de una clase de automóvil, es decir, de un segmento específico dependerá de la preferencia por automóviles domésticos o foráneos, seleccionando aquella clase donde la proporción de uno u otro sea mayor.

II.4.2. Otros Modelos

Cabe destacar que estudios como los de Berkovec (1985) y Berry, Levinsohn y Pakes (1995) analizan la demanda y oferta de automóviles, es decir, el mercado completo. Berkovec (1985) desarrolla un modelo del funcionamiento del mercado automotriz para el período 1978-90, combinando un modelo de elección real de

demanda de automóviles con modelos simples de producción de automóviles nuevos y retiro de los vehículos usados. Luego crea un modelo de simulación del referido mercado americano, que utilizan para proporcionar pronósticos de las ventas del stock y del retiro de los vehículos usados. Por otro lado, Berry *et al* (1995) desarrolla y estima un modelo de la industria automotriz de los Estados Unidos para el período 1971-1990, admitiendo la diferenciación de productos de este mercado oligopólico.¹³

¹³ Para profundizar en dichos estudios, ver e.g. Berkovec, 1985; p. 195-214 y Berry *et al*, 1995; p. 841-890.

“... las principales series económicas de Venezuela necesitan ser diferenciadas al menos una vez para que se transformen en estacionarias.”

José Guerra (1995, p. 45)

CAPÍTULO III

VARIABLES RELEVANTES

En el presente capítulo, se describe brevemente la evolución de las principales variables económicas de Venezuela, con la finalidad de conocer un poco sobre su comportamiento y de alguna manera precisar la tendencia de las mismas, las cuales darán cabida a la importancia que tiene el uso de la cointegración dentro del análisis econométrico.

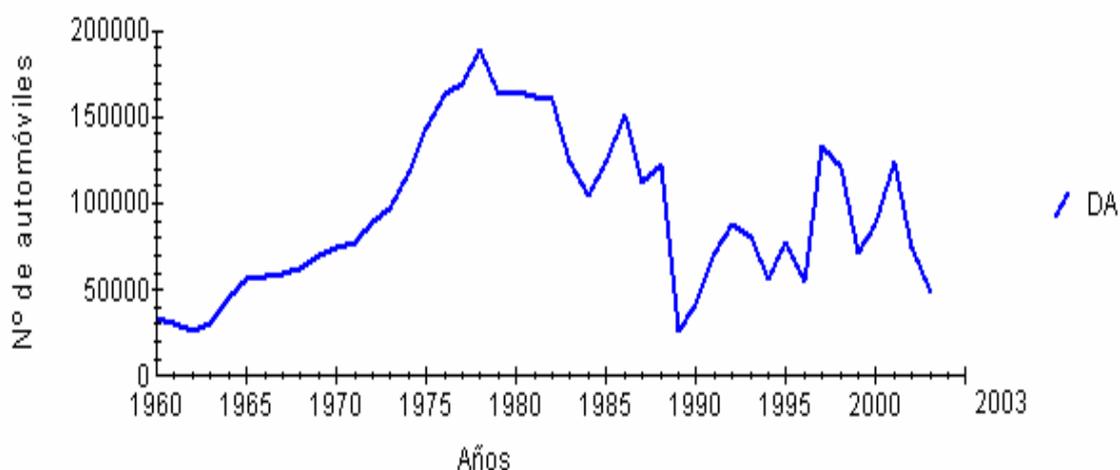
III.1. La Demanda de automóviles nuevos

El presente estudio utiliza las ventas de automóviles como variable proxy de la demanda de automóviles, basándose fundamentalmente en los trabajos anteriormente realizados que se acaban de describir. Cabe destacar, que las ventas a las que se hacen referencia son las de automóviles nuevos ensamblados en el país, por lo que se no incluyen las ventas de automóviles importados por indisponibilidad estadística.

Las ventas de automóviles nuevos en Venezuela crecieron de manera ininterrumpida desde el año 1961 hasta 1978, año en que precisamente alcanzaron la histórica cifra récord de 189.180 unidades, según cifras de CAVENEZ. Durante dicho período las ventas nacionales crecieron a una tasa promedio interanual de 13.59%, con un espectacular aumento de 44.52% para 1964 con respecto al año anterior.

No obstante, al iniciarse el año de 1979, las perspectivas de la economía venezolana eran lamentables, ya que la caída de los ingresos petroleros había provocado una brusca desaceleración de la demanda agregada, donde los sectores más afectados eran el manufacturero y el comercio, cuestión a la que no escapó la industria automotriz que en ese año vió reducir sus ventas en un 14% con respecto al pico alcanzado el año anterior (ver gráfico 4).

Gráfico 4: Ventas de automóviles nuevos en Venezuela, 1960-2003



Fuente: CAVENEZ y elaboración propia.

De allí en adelante, las ventas de automóviles nuevos fueron cayendo paulatinamente hasta llegar a 104.567 unidades, lo que significó una caída de 44.73% con respecto al año record de la industria. Luego, en los siguientes dos años se incrementaron a tal punto que en 1986 alcanzó las 150.637 unidades vendidas.

Pero la peor caída sufrida por la industria fue con el programa de ajuste estructural del entonces Presidente Carlos Andrés Pérez, cuando las ventas como se puede apreciar en el gráfico “tocaron fondo” al ubicarse en 25.962 unidades, lo que representó una asombrosa contracción de casi 79% y en un poco más de la primera mitad de la década de los '90, las ventas anuales promediaron tan solo 67.000 unidades aproximadamente (ver e.g. CAVENEZ, 1998).

Cabe destacar, que desde entonces las ventas de automóviles nuevos en Venezuela se han vuelto muy volátiles, pasando de asombrosas subidas (133.121, 121.384 y 124.633 en los años 1997, 1998 y 2001 respectivamente) a drásticas caídas (71.195, 87.264 y 74.560 correspondientemente en los años 1999, 2000 y 2002). Por otro lado, el año 2003 fue particularmente malo, ya que las ventas se ubicaron en poco menos de 50.000 unidades, niveles comparados solo a los de 1990 cuando se vendieron algo más de 40.000 unidades.

III.2. El Producto Interno Bruto Real

El producto interno bruto es una medida del valor agregado por todas las industrias (públicas y privadas), productoras de bienes y servicios y valorados a los precios que prevalecen en el mercado. Este representa el valor que los agentes económicos o actividades económicas agregan al proceso productivo, constituyendo de esta manera su propia producción por conceptos de consumo de capital fijo, impuestos indirectos netos de subsidios, remuneración a empleados y obreros y excedente de explotación (ver e.g. Sachs y Larrain, 1993; Oficina de Estudios Económicos, 1996).

El PIB en Venezuela está determinado predominantemente por el estado del mercado petrolero mundial, ya que el sector petrolero representa aproximadamente el 20 por ciento del producto interno bruto total (ver e.g. Oficina de Estudios Económicos, 1996).

Durante el período comprendido entre 1950-57, a pesar de los aspectos negativos inherentes a la existencia de un régimen de tipo dictatorial, el gobierno logró un clima de estabilidad favorable a las inversiones y al desarrollo de la iniciativa privada, que unido a la guerra en el Medio Oriente y los beneficios que trajo ello para el país en cuanto las ventas de petróleo, el producto interno bruto real a precios de 1990 pasó de 458 a 794 mil millones de Bs. a una tasa promedio interanual promedio de 8.26% según cifras Banco Central de Venezuela (BCV).

Dicho crecimiento experimentado, se vio disminuido en el período comprendido entre 1958-63, tuvo un ritmo de crecimiento promedio de 5.7%, un poco más de la mitad del crecimiento que este indicador había experimentado en el período anterior. Esta desaceleración se debió, a la inestabilidad política que se suscitó con el derrocamiento del dictador Marco Pérez Jiménez, hecho que generó una crisis económica debido a la propagación de consignas que amenazaban la propiedad privada de los medios de producción, producto de las sucesivas intentonas militares y acciones subversivas de grupos extremistas (ver e.g. Toro-Hardy, 1993).

Para el año de 1965, producto del debilitamiento en el crecimiento de la mayoría de las ramas de la actividad económica, producto de la baja presentada en los precios del petróleo, lo que a su vez influyó en gran medida al deterioro de los términos de intercambio que experimentó el país, por lo que el ritmo de crecimiento del PIB real disminuyó con respecto al alcanzado en el año anterior en un 3.9 por ciento (5.9% frente a 9.8% en 1964) (ver e.g. BCV, 1966).

El producto interno bruto real se situó en el año 1971, según el informe económico del BCV en 1.663 miles de millones de bolívares de 1990, el cual al ser comparado con 1970, se observan ligeros cambios en la importancia relativa de los sectores técnicos; en efecto el producto generado en 1971 por el sector terciario aumentó su participación de 47.7% en 1970 a 49.1% en 1971, mientras que los sectores primarios y secundarios experimentaron una ligera baja al situarse en 23 y 27,9% frente a 24.2 y 28.1% en 1970.

En los 15 años anteriores a 1973, el PIB real se caracterizó por presentar una tasa de crecimiento promedio de 5%, de ahí en adelante hasta 1983, la tasa promedio se ubicó tan solo a la mitad, 2.5% (ver e.g. Carrillo, 1984).

Durante el quinquenio 1984-1988, como resultado de las políticas fiscales expansivas destinadas a estimular la demanda agregada por parte del entonces Presidente Jaime Lusinchi, el PIB experimentó en términos reales, un crecimiento promedio interanual del orden del 3.7% (ver e.g. Toro-Hardy, 1993).

Durante el año 1989, se adoptaron un conjunto de medidas económicas, orientadas a corregir los desequilibrios macroeconómicos que venía presentado la economía a lo largo de los años, esto se evidenciaba en la evolución del Producto Interno Bruto. En los años anteriores se venía manteniendo una política que tenía como objetivo estimular la actividad económica, a expensas de una sostenida erosión de las reservas internacionales, de graves distorsiones en los mercados financieros y de un agudo déficit fiscal, que para 1988 alcanzó el nivel más alto que se conocía en nuestra historia (ver e.g. Toro-Hardy, 1993).

El programa de ajuste macroeconómico adoptado por el gobierno de Carlos Andrés Pérez, buscaba remediar el exagerado déficit fiscal, así como el desequilibrio en la balanza de pagos. Se trataron de medidas contractivas que tuvieron un impacto sobre la demanda agregada en términos reales, en otras palabras, la economía operó a un menor nivel de oferta y demanda real de bienes y servicios y como resultado de ello, el PIB real sufrió una caída de 8.6% con respecto al año anterior (ver e.g. Toro-Hardy, 1993).

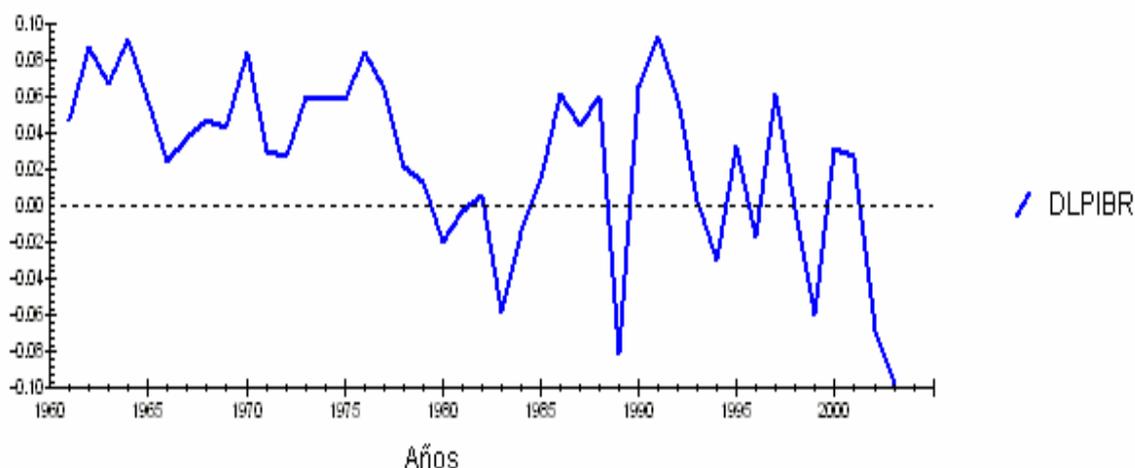
Los indicadores económicos para 1990 mostraron una leve mejoría con respecto al año anterior, con una inflación del 36.5%, la economía creció un 4.4%, manteniéndose esta tendencia para 1991, el cual mostró una expansión real significativa que según cifras de Banco Central de Venezuela alcanzó un 10.4%, lo mismo ocurrió para 1992, en donde a pesar de los serios traumas ocasionados por la desestabilización política, el PIB real experimentó un crecimiento de un 7.3% (ver e.g. Oficina de Estudios Económicos, 1991).

Durante el año 1996, el producto interno bruto real decreció en un 1,6%, como consecuencia del efecto combinado del crecimiento del sector petrolero (4,9%) y la caída del sector no petrolero (-3,6%). En 1998, la actividad económica se contrajo en 0,7%, lo cual reflejó el decrecimiento registrado tanto por el sector no petrolero, como el petrolero, con una sensible interrupción del favorable comportamiento que en años anteriores había mostrado este último sector. La contracción de la actividad económica fue causada, en el caso del sector petrolero, por la adopción de medidas destinadas a corregir el exceso de oferta

petrolera a nivel mundial para estabilizar los precios y por el desfase de los planes de inversión de la industria. En lo que respecta a las actividades no petroleras, la contracción fue inducida por la drástica reducción de los ingresos fiscales de origen petrolero y por los efectos de las medidas de política económica adoptadas durante el año para enfrentar los impactos adversos sobre las cuentas fiscales y externas generadas por el desfavorable contexto internacional (ver e.g. BCV, 1999).

Por otro lado, en el año 1999 la economía se contrajo en un 6%, para luego en los períodos 2000 y 2001 tener una tasa de crecimiento del PIB en 3.2 y 2.8% respectivamente. Para el año 2002 producto de la inestabilidad política en el país, la economía se contrajo en 6.59%, lo que se puede evidenciar en el siguiente gráfico:

Gráfico 5: Tasa de crecimiento del PIB real en Venezuela, 1960-2003



Fuente: FMI y elaboración propia.

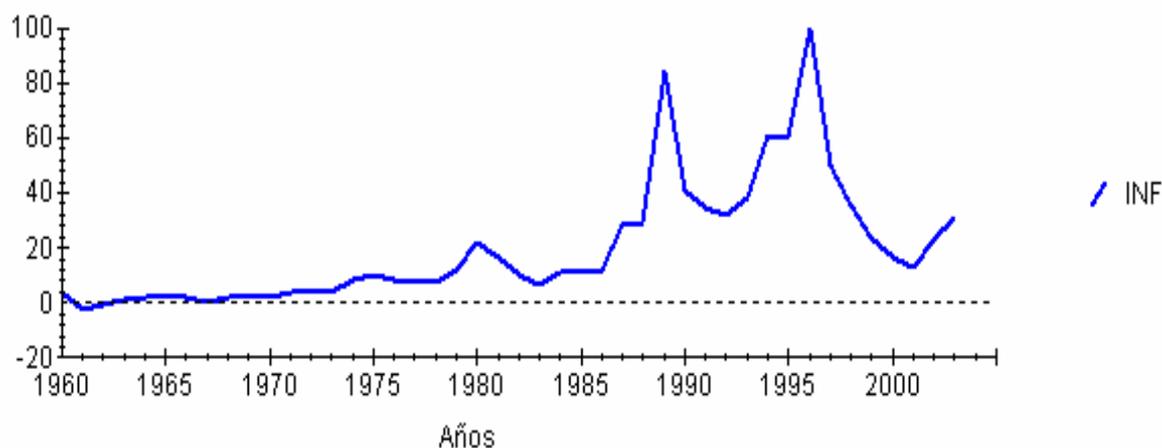
Los principales resultados de las variables macroeconómicas durante 2003, fue severamente influido por circunstancias adversas que comenzaron a manifestarse a finales de 2002 y que se acentuaron durante el primer trimestre de 2003. Esta situación generó un fuerte choque transitorio de oferta, tanto por la vía de costos como por la vía de cantidades, que obligó a la adopción de nuevos

arreglos de política económica, como fueron los controles de cambio y de precios. En este contexto, la actividad económica medida por el Producto Interno Bruto a precios constantes, se contrajo en 9.4%, la inflación se desaceleró y el mercado laboral mostró signos de deterioro cuantitativo y cualitativo (ver e.g. BCV, 2004; Bottome *et al*, 2004).

III.3. La Inflación

La historia inflacionaria en Venezuela es un tema relativamente reciente, ya que es a mediados de los años setenta cuando la tasa de inflación registra valores de dos dígitos, los mismos se establecieron en la estructura económica con singular persistencia después de 1984, cuestión que se puede observar en el gráfico siguiente:

Gráfico 6: Tasa de inflación en Venezuela, 1960-2003



Fuente: FMI y elaboración propia.

Como se puede ver en el gráfico, la década de los sesenta se caracterizó por presentar una inflación promedio de 1.3%, tasas que fueron sustancialmente menores que las registradas por los principales países industrializados (ver e.g. Lovera, 1986; Guerra *et al*, 2002).

En la década de los '70 la inflación se situó en 7.6%, observándose en 1974 y 1979 por primera vez tasas por encima de dos dígitos: 11.8% y 20.4%, respectivamente. Este aumento se debió principalmente al alza en los precios del petróleo y a las políticas macroeconómicas adoptadas por el Estado. El período que va de 1973 a 1977 reflejó la aparición y acentuación del fenómeno inflacionario en Venezuela, el mismo fue acompañado con un proceso de expansión de la economía. El comportamiento de los precios encontró su origen causal en la influencia combinada de crecimiento de la demanda real (impulsada por la elevación de la renta petrolera), de la inflación importada y en la elevación de los costos salariales (ver e.g. Lovera, 1986)

En estos 5 años la demanda agregada real creció a una tasa media anual de 12.2%. El gasto público y privado creció a tasas muy elevadas, ejerciendo una enorme presión sobre la oferta interna, el cual poseía un coeficiente de elasticidad estructuralmente bajo. No obstante, a pesar de que la producción real respondió sorprendentemente bien, los niveles de gastos superaron todo el potencial de expansión del producto. Las importaciones que se vieron fortalecidas por el mejoramiento en la relación de intercambio, se convirtieron en un determinante del nivel interno de precios, debido particularmente a la gran alza en la inflación internacional, la misma fue producto de los incrementos en los precios petroleros. Por tanto el factor inflacionario para ese período se vio potenciado por la inflación interna -la cual tuvo su mayor alza para ese quinquenio- la inflación internacional y los costos salariales, los mismos tuvieron que incrementarse producto de los aumentos continuos y generalizados en los precios (ver e.g. Lovera, 1986).

En la década de los ochenta comienza a manifestarse de forma sostenida el crecimiento de los precios, el cual alcanzó una inflación promedio del 19.4%, incrementándose para la década de los noventas hasta 47.4% (ver e.g. Guerra *et al*, 2002).

La inflación según Lovera (1986) creció anualmente en el período 1978–85 un 12.2% en promedio. Los factores explicativos de esta expansión inflacionaria sin precedentes son imputables, teóricamente, en principio, a una sinceración de

costos de producción, con la eliminación de subsidios y controles de precios, así como también al componente especulativo.

Para el año de 1989, cuando el Presidente Carlos Andrés Pérez, aplica su “paquete económico” con las medidas de devaluaciones y eliminación de los controles de precios la inflación se disparó en 81%, para luego caer abruptamente a 36.5% en 1990 (ver e.g. Oficina de Estudios Económicos, 1991).

Según el informe económico del Banco Central de 1998, la inflación se ubicó en un 29.9%, debido al ajuste en el mercado laboral, vía aumento del desempleo, la contracción de la demanda agregada interna y la evolución estable del tipo de cambio.

La disminución en la demanda agregada junto con la aplicación de medidas de carácter administrativo, condujeron a una desaceleración de la inflación, medida por el Índice de Precios al Consumidor que se ubicó en 27,1% (31,2% en 2002). Este resultado, una vez adoptado el control de precios y de cambio, responde al comportamiento de los bienes y, dentro de éstos, los no controlados, los cuales alcanzaron al cierre del año una variación acumulada de 42,0%, mientras que los controlados acumularon 25,1%. En el 2004, la inflación cerró en 19.6% debido en gran parte al control de precios y al éxito del Mercal que mantuvo los precios.

III.4. El Tipo de Cambio

El tipo de cambio en Venezuela ha estado ligado a la necesidad de controlar la inflación. Pero éste también se ha caracterizado por su sensibilidad a las coyunturas políticas y a las circunstancias financieras del país.

Hasta 1983 Venezuela mantuvo una tasa única, libre y convertible de 4,30 Bs./US\$ que permitía al país disfrutar de una economía estable, prácticamente libre de inflación. A medida que empezaba a causar estragos la crisis de los años '80, la cual llevó a disminuir enormemente el nivel de las reservas internacionales

del país lo que llevó a que explotara el popular “viernes negro”, día en el cual el gobierno se vio obligado a reconocer que le resultaba imposible hacer frente a los compromisos externos que vencerían ese año, adoptando de esta manera el control de cambio, de esta forma se implantaron conjuntamente el Régimen de Cambios Diferenciales (Recadi) -lo que dio paso al camino a una corrupción incontrolable- como el sistema administrado de precios, a través de los cuales se privilegió, por una parte, la importación de insumos con un tipo de cambio diferencial y, por la otra, se impusieron severos controles para impedir la transferencia a los precios finales de los incrementos en los costos de producción.

Durante 1984 el gobierno hizo modificaciones en las tasas preferenciales que se otorgaban a través de Recadi, en las operaciones de compra-venta de divisas correspondiente a la industria petrolera con tasa de cambio de 6,00 bolívares por dólar y un tipo de cambio de 7.5 bolívares por dólar para la mayor parte de las importaciones de bienes y servicios (ver e.g. Oficina de Estudios Económicos, 1991).

En 1986 a consecuencia del déficit fiscal, el gobierno se vio en la necesidad de devaluar periódicamente el signo monetario. En diciembre de 1986 se devaluó el tipo de cambio en más de un 90%, pasando de 7.5 por dólar a 14.5 Bs. por dólar. y simultáneamente, en el mercado paralelo, el bolívar se devaluó a niveles aun mayores. Para 1988 el tipo de cambio en el mercado paralelo llegó a cotizarse a la peligrosa cifra de 40 Bs./US\$.

Para el año 1989, producto de la aplicación del programa de ajuste, impulsado por el Presidente Pérez, se estableció un nuevo esquema cambiario basado en una paridad única y flotante, determinada por la oferta y demanda del mercado intercambiario. El nuevo esquema cambiario se determinó a una paridad nominal de 39.60 Bs./US\$, la cual era la paridad del mercado libre para el día en que se eliminó el control de cambio y ya para finales de Diciembre de ese año, el tipo de cambio nominal se ubicó en 43.58 Bs./US\$. En 1990 el tipo de cambio nominal promedio se ubicó en 47.04 Bs./US\$, registrando una depreciación nominal de 9.37% con respecto al año anterior, en 1991 se ubicó en 56.93

Bs./US\$ indicando una depreciación de 20.70% y cerrando para ese año en 61.65 Bs./US\$. A raíz de los sucesos del 4 de febrero y del 27 de noviembre de 1992, la tasa de cambio se disparó en el mercado con una devaluación en el transcurso del año en 28.5% ubicándose en 79.70 Bs./US\$ (ver e.g. Toro-Hardy, 1993).

Para el período de 1994-96, debido al deterioro que venía presentando el cuadro macroeconómico en Venezuela a finales del 1993 el gobierno decide implantar un nuevo control cambiario, fijándolo en 170 Bs./US\$, tasa en la cual se realizaban todas las transacciones corrientes, el servicio de la deuda pública y privada, así como otras transacciones referidas a las inversiones extranjeras, gastos de viajeros y remesas. En 1995 se produce una devaluación que lleva al tipo de cambio de 170 Bs./US\$ a 290 Bs./US\$. El 8 de julio de 1996 se implanta el sistema de bandas, el cual debido a la incertidumbre en la economía, el primer día de la unificación cambiaria el tipo de cambio sobre reaccionó depreciándose en 7.4%, para posteriormente disminuir y estabilizarse en torno a 470 Bs./US\$ (ver e.g. Guerra y Sáez, 1998).

Según el Informe Económico del BCV de 1998, el mercado cambiario se mostró convulsionado a lo largo del año debido a las tensiones internas y externas que actuaron sobre la economía. Estas básicamente son las asociadas a la condición de año electoral de 1998, a las expectativas adversas acerca de la viabilidad fiscal, dado el impacto negativo que sobre las finanzas públicas causó los menores precios internacionales del petróleo. En lo que concierne al ámbito externo, vinculados, esencialmente, al hecho de que el tipo de cambio, en condiciones de libre movilidad de capitales, resulta la variable más afectada por el rápido ajuste que imponen las condiciones internacionales de arbitraje en un ambiente de inestabilidad financiera global que determina la resolución de beneficios de corto plazo. El resultado de la confluencia de los factores descritos fue una depreciación del tipo de cambio nominal, al cierre del año, de 11,9% (seis puntos porcentuales por encima de 1997) para situarse en Bs./US\$ 565,00.

Durante el período 1999-2001 el tipo de cambio presentó una depreciación de alrededor del 15%, el cual paso de 648,250 Bs./US\$ en 1999 a 763 Bs./US\$ en

el 2001. A partir de febrero del 2002, debido a la crisis económica que venía presentando la economía, el gobierno decidió implementar un control cambiario que fue establecido por el RAD en 1600 Bs./US\$. El 7 de febrero del 2003 se ajustó en 20% hasta 1920 Bs./\$, la tasa de cambio contemplada en el presupuesto público como promedio del año, esta devaluación llevó a cuadrar las cuentas del gobierno y garantizó utilidades cambiarias para financiar la campaña electoral de Presidente Chávez (ver e.g. Informe Económico del BCV, 2003; VenEconomía, 2004).

III.5. El Desempleo

Venezuela se ha caracterizado por presentar perfiles dramáticos de desempleo, debido a la lenta reactivación económica que se ha venido desarrollando en los últimos tiempos, la cual no da vasto para capturar ese sector de la población que se encuentra económicamente inactivo (ver e.g. Maza-Zabala, 1984)

A esto se le une, el hecho de la incorporación de nuevas técnicas de producción que ejercen un efecto destructivo sobre la creación de empleos, en la cual cada día hace que se requieran menos trabajadores para producir una mayor cantidad de bienes y servicios (ver e.g. Chi yi Chen, 1987).

Venezuela se caracterizó durante el período 1958-63, por mantener una tasa creciente y elevada de desempleo, ubicándose en 1958 a 10.19%, en 1960 a 12.32% y alcanza una cifra alarmante para esa época en 1962 de 14.18%. Una de las principales causas de este hecho fue la brusca caída que tanto las inversiones nacionales como extranjeras sufrieron, esto se evidencia en el gran deterioro que presentó la formación bruta de capital fija en esa época. El período comprendido entre 1964 y 1968 se caracterizó por una recuperación económica y una mayor estabilidad social, factor este último que se pone en evidencia al comprobar que la tasa de desempleo disminuye desde un 10.32% hasta un 6.31% de la población activa (ver e.g. Toro-Hardy, 1993).

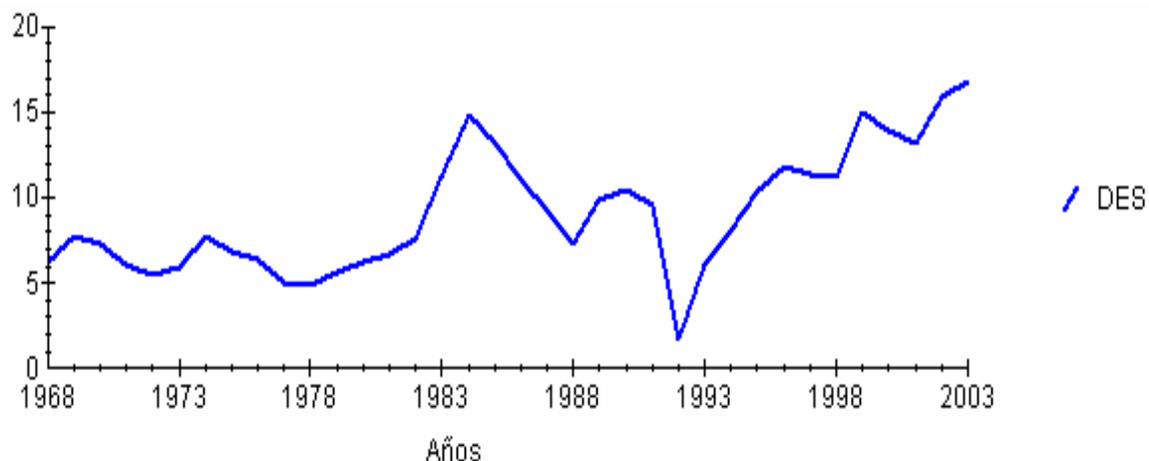
Según Frances (1999), Venezuela en la década de los 70 conoció el pleno empleo debido a que el crecimiento en la actividad económica fue capaz de absorber un porcentaje cada vez mayor de la población activa del país, presentando tasas de desempleo que oscilaban entre 6 y 4% aproximadamente

Debido a la crisis suscitada en la década de los 80, que ocasiono una fuerte contracción en las actividades económicas del país, se alcanzaron niveles de tasas de desempleo alarmante, la cual para 1984 se ubicaba en 12.95%, en 1985 a 13.06% y es debido a que el gobierno de Jaime Lusinchi empieza a aplicar medidas de ajustes, como la política fiscal expansiva, que la tasa de desempleo empieza a disminuir pasando de 13.06% a una disminución en puntos porcentuales de 6.16% en 1988, ubicando la tasa en 6.9% (ver e.g. Toro-Hardy, 1993)

En 1989, productos de las medidas contractivas que se aplicaron para corregir los desequilibrios económicos, hicieron que el producto de la actividad privada, se contrajera en un 12% aproximadamente, razón que tuvo una marcada incidencia sobre el mercado laboral la cual ubicó a la tasa de desocupación de 6.9% en 1988 a un 9.6% al termino del año. En 1990 a pesar de que se incremento el PIB en un 6.5%, la tasa de desempleo se ubico a 9.9%, reflejando el deterioro que padeció la inversión neta de capital del sector privado en ese año. (Toro-Hardy, 1993)

Según el informe económico del BCV de 1991, la tasa de desempleo disminuyó a 8.7% debido a la expansión de la actividad económica no solo permitió un aumento de la ocupación, si no además pudo absorber el incremento de la fuerza de trabajo. La misma tendencia se mantuvo para los próximos 3 años, pero es a partir de 1995 cuando la tasa de desempleo vuelve a retomar un crecimiento, que la lleva a ubicarse para 1999 en 14.90% y para 2002 a 15.80%, como se puede ver en el gráfico 7:

Gráfico 7: Tasa de desempleo en Venezuela, 1968-2003



Fuente: FMI y elaboración propia.

En el año 2003, según el Informe económico del BCV, el mercado laboral se caracterizó por un crecimiento de la oferta de trabajo mayor que el registrado por la demanda, esto propició un grave deterioro al mismo, aunado al desfavorable comportamiento de la actividad económica y al resultado inflacionario, llevaron a que la tasa de desempleo finalizara a 16.8%, el equivalente a 2.014.913 personas desempleadas.

III.6. La Tasa de Interés Real

En Venezuela el BCV ha sido por tradición el que fija la tasa de interés nominal. Durante los años '50 y '60 las tasa de interés sobre depósitos eran moderadamente altas en términos reales (de 3 a 5%). En los años '70, las tasas nominales se mantuvieron fijas en sus niveles históricos, mientras la inflación produjo tasa de intereses reales algo negativas. Los diferenciales en las tasas de interés nominal frente a los mercados internacionales se volvieron negativos desde 1971 hasta 1981. En esa época, la fuga masiva de capitales y el descenso en las reservas internacionales se convirtieron en un serio problema político que

llevó al gobierno a liberar las tasas de interés, lo que frenó la fuga de capitales, pero creó una seria oposición política (ver e.g. Hausmann, 1990).

La reanudación de la fuga de capitales en 1982 producto de la declinación de los precios petroleros, dando paso a que el gobierno adoptara una política de crédito expansionista para evitar la contracción monetaria. La masiva fuga de capital continuó, lo que llevo al colapso del régimen cambiario en 1983, lo que llevó a pensar al público que liberar las tasas de interés había sido un ejercicio inútil y costoso (ver e.g Hausmann, 1990).

En 1984, se implementa la promesa electoral del control administrativo de las tasas de interés del gobierno socialdemócrata. Esta era la medida que el Ejecutivo consideraba conveniente para poder lograr la estimulación de la actividad económica del país (ver e.g. Toro-Hardy, 1993).

Durante el período 1984-85, los controles fueron moderados y se acomodaron básicamente a una prima cambiaria y a algún racionamiento de crédito. Sin embargo, cuando en el período 1986-88 la inflación se acelera, aparecieron ciertas distorsiones en los mercados de créditos y tasa flotante. Se hizo práctica común entre la clase media pedir prestado en bolívares para comprar dólares o comprar bienes durables intensivos en importación, a través del crédito del consumidor. Las tarjetas de créditos se incrementaron bruscamente y cada banco trataba de presentar mejores ofertas que otros (ver e.g. Hausmann, 1990).

Esta situación se presentó hasta que el Presidente Pérez toma el poder. Entonces se aumentaron las tasas de interés inicialmente (de 13% a 28%) y luego se liberaron; pronto subieron a 42%. No obstante, la liberalización de las tasas de interés creó una importante reacción violenta, entre la oposición política, que los llevo a tomar acciones legales para evitar esa situación (ver e.g. Hausmann, 1990).

En el período 1990-94 se presentaron tasas de interés elevadas, las cuales contribuyeron a las presiones inflacionarias que se presentaron en esos años. Se había producido un círculo vicioso difícil de romper, ya que habiéndose eliminados los controles de cambios, la única forma de impedir una salida insostenible de

capitales era mantener una política de tasas positivas, o sea, que las tasas de interés debían ser mayores que las tasas de inflación (ver e.g. Toro-Hardy, 1993).

Las tasas de interés para 1998 según el informe económico del BCV de 1999, mostraron una tendencia al alza como consecuencia de las condiciones de inestabilidad macroeconómica prevalecientes, que generaron en los inversionistas expectativas negativas en torno a la inflación esperada, a la evolución del tipo de cambio nominal y del incremento de la prima de riesgo que el país representa. Las mismas en términos reales para finalizar el año se ubicaron en 30.9% la activa y 16.6% la pasiva.

Para el período de 1999-2002, las tasas de interés activa y pasiva reales según el Fondo Monetario Internacional (FMI) se caracterizaron por tener una tendencia decreciente que las llevo a ubicarse para 1999 en 21.2% tasa pasiva y 32.1% tasa activa a 16.3% y 25.2% respectivamente en el 2000, esto se mantuvo en el 2001 reflejando una tasa pasiva de 15.5% y 22.4% en la tasa activa.

El Informe Económico del BCV del 2003 señala que las tasas de interés para ese año reflejaron el incremento de la prima de riesgo país derivada del deterioro de las expectativas de los agentes en torno a la evolución de la tasa de inflación y el tipo de cambio. Esta situación determinó que las tasas de interés promedio activa y pasiva se ubicaran, a mediados de enero, en 41,5% y 26,5%, respectivamente, lo que significó un incremento de 8,3 puntos porcentuales para la tasa activa y de 2,6 puntos porcentuales para la tasa pasiva, respecto al mes de diciembre de 2002. Las tasas de interés reales permanecieron en valores negativos durante todo el año, aunque a partir del mes de julio comenzaron a experimentar un aumento como consecuencia de la mejora en las expectativas de inflación por parte de los agentes económicos. Así, las tasas de interés reales activas y pasivas pasaron de -7,1% y -16,7% en el mes de junio, a -5,5% y -12,4%, respectivamente al cierre del año.

“...el concepto de cointegración es claramente un fundamento teórico importante del modelo de corrección de errores...”

S. G. Hall (1986, p. 238)¹⁴

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS EMPÍRICO

Una vez conocida la evolución de la industria automotriz venezolana y la revisado la literatura especializada en el tema, en éste capítulo se desarrolla la parte empírica de la investigación, donde se busca demostrar estadísticamente, en definitiva, las variables que han afectado a la demanda de automóviles nuevos en el país a través de la construcción de un modelo econométrico.

IV.1. Formulación del Modelo Empírico

En esta sección se describen brevemente las variables utilizadas en la formulación del modelo econométrico, las cuales se presentan a continuación:

- DA = Se refiere a la cantidad de automóviles demandados en el país en un año. Se tomó como variable proxy a las ventas de automóviles nuevos al detal.¹⁵
- SA = Stock total de automóviles. Se refiere al total del parque automotor en circulación.

¹⁴ Cita extraída de Gujarati, 2001; p. 712.

¹⁵ Para ver que se incluye en cada variable, véase el capítulo VI.

- PIBR = Producto interno bruto real (a precios de 1990). Se refiere al valor de la producción total de bienes y servicios finales dentro de Venezuela durante un año.
- ANNR = Ahorro Nacional Neto Real (a precios de 1990). Es el saldo entre los flujos de ingresos reales y gastos reales de un año. Incluye el ahorro neto real de las empresas no financieras, el de las instituciones financieras y el de hogares.
- TIAR = Tasa de interés activa real. Se refiere a la tasa a la cual se cobran los préstamos bancarios.
- IPA = Índice de precios de los automóviles. Se refiere al índice de precios al consumidor del subgrupo vehículos.
- IPRA = Índice de precios relativo de los automóviles. Se obtiene del cociente entre el Índice de precios de los automóviles y el índice de precios al consumidor (IPC).
- IPVI = Índice de precios de las viviendas. Se refiere al índice de precios al consumidor del subgrupo vivienda.
- IPRVI = Índice de precios relativo de las viviendas. Se obtiene del cociente el índice de precios de las viviendas y el IPC.
- TCER = Tipo de cambio efectivo real. Se define como un índice del tipo de cambio efectivo nominal ajustado por las variaciones relativas de los precios internos o los indicadores de costos de Venezuela. Mide el valor del Bolívar en relación a un grupo de divisas seleccionadas según el comercio internacional del país.
- M2R = Liquidez monetaria real (año base 1990). Está formado por billetes, monedas y depósitos a la vista (circulante) más los depósitos a plazo, de ahorro, bonos quirografarios, certificados de ahorro y tarjetas de crédito (cuasidinero).

Dadas las variables, el modelo econométrico para estimar la demanda de automóviles nuevos en Venezuela, queda formulado como sigue:

$$DA = C + \beta_1 (SA) + \beta_2 (PIBR) + \beta_3 (INF) + \beta_4 (ANNR) + \beta_5 (TIAR) + \beta_6 (DES) \\ + \beta_7 (IPA) + \beta_8 (IPVI) + \beta_9 (TCER) + \beta_{10} (M2R) + e$$

donde:

C = Constante.

β_i = Parámetros a ser estimados ($i = 1, 2, 3, \dots, 10$).

e = Término de perturbación.

Los signos esperados de los coeficientes (β_i) son los siguientes:

$\beta_1 < 0$; debido a que a medida que hay más vehículos en circulación, la demanda de automóviles será menor, ya que los agentes económicos se ajustan gradualmente al stock deseado y a medida que se acercan a este, sus compras serán menores (Stone y Rowe, 1957; Juster y Watchel, 1972).

$\beta_2 > 0$; ya que los gastos de consumo de las familias en bienes duraderos, se mueven con cierto paralelismo con el producto interno bruto (Castro, 1983).

$\beta_3 < 0$; debido a que al existir un proceso inflacionario, el poder adquisitivo de los agentes económicos disminuye y con ello el consumo (Samuelson y Nordhaus, 2002; Castro, 1983).

$\beta_4 > 0$; si la compra de un bien duradero está fuera del alcance de la renta de los consumidores, estos pueden ahorrar para luego comprar el bien, es por ello que mientras mayor ahorro exista en la economía, mayor será la demanda de bienes durables (Castro, 1983).

$\beta_5 < 0$; dado que los automóviles son bienes muy costosos, en reiteradas ocasiones la compra del mismo se hace a crédito y mientras mayor sea el interés, mayor será el precio del vehículo (Castro, 1983; Mankiw, 1985).

$\beta_6 < 0$; un aumento en la tasa de desempleo conlleva a una caída en el ingreso de los agentes económicos, por lo que sus niveles de consumo disminuyen (Samuelson y Nordhaus, 2002).

$\beta_7 < 0$; porque la relación inversa que expresa la curva de demanda entre el precio de un bien y la cantidad de un bien que un consumidor querrá consumir de él (Leftwich, 1975; Stiglitz, 1994; Samuelson y Nordhaus, 2002).

$\beta_8 > 0$; cuando sube el precio de un bien los consumidores lo abandonan a favor de sustitutos ahora relativamente más baratos y se produce una disminución en la cantidad a causa de la sustitución (Leftwich, 1975; Castro, 1983; Samuelson y Nordhaus, 2002).

$\beta_9 > 0$; Un aumento del tipo de cambio efectivo real, es equivalente a una apreciación de la moneda, por lo tanto el costo de producción de los automóviles disminuye (ya que alrededor del 70% de las piezas de un automóvil son importadas) y con ello el precio, lo que se traduce en un aumento en la demanda de automóviles.

$\beta_{10} > 0$; en la medida que las personas tengan una mayor liquidez, estas aumentarán su consumo.

En definitiva, los signos esperados de los coeficientes de las variables se pueden resumir como sigue:

$$\beta_1 < 0; \beta_2 > 0; \beta_3 < 0; \beta_4 > 0, \beta_5 < 0, \beta_6 < 0; \beta_7 < 0, \beta_8 > 0; \beta_9 > 0; \beta_{10} > 0$$

IV.2. Pruebas de Raíces Unitarias

Para poder llevar a cabo el análisis de cointegración, es necesario conocer el orden de integración de las variables a utilizar en la estimación del modelo. Para detectar si una serie es estacionaria o no se aplica la prueba de estacionariedad basada en la Función de Autocorrelación (ACF) y las pruebas de raíces unitarias, mejor conocida como los test de Dickey-Fuller (DF) y Dickey-Fuller Aumentado (ADF) (ver e.g Maddala, 1996; Greene, 1999; Gujarati, 2001).¹⁶

¹⁶ En el capítulo VI se desarrolla una explicación más detallada de la metodología utilizada para el análisis empírico.

En primer lugar se aplicaron las pruebas nombradas a las variables reales, donde destaca el hecho de que todas las variables resultaron ser no estacionarias, es decir, tienen al menos una raíz unitaria, a excepción de las variables Ahorro Nacional Neto Real (ANNR) e Índice de Precios de las Viviendas (IPVI) quienes resultaron ser variables del tipo estacionarias, es decir, de orden cero. Estos resultados se puede observar en las tablas IV.2.1 y IV.2.2, donde se encuentran los valores arrojados por las pruebas DF y ADF, así como los correlogramas.

Es pertinente precisar, que los valores que interesan de la dicha tabla so los de las líneas indicadas como “Con Tendencia”, ya que al momento de graficar las respectivas series temporales, estas muestran una clara tendencia a lo largo de los años. Los gráficos de las variables se encuentran en los anexos, así como los gráficos de los correlogramas.

Sin embargo, para asegurar este resultado es necesario realizar las pruebas a las variables en niveles, es decir, se calcular los logaritmos naturales a las series de tiempo y se aplican las respectivas pruebas. Estos resultados se muestran en las tablas IV.2.3 y IV.2.4, de donde se puede confirmar que las variables en niveles siguen manteniendo una tendencia en el tiempo, es decir, son no estacionarias, por lo que se puede asegurar que estas variables poseen al menos una raíz unitaria. De la misma manera, los gráficos están disponibles en los anexos.

Ahora, hay que diferenciar las series y realizar el mismo procedimiento y el número de veces que haya que diferenciarlas para que se vuelvan estacionarias, determinará su orden de integración. En las tablas IV.2.5 y IV.2.6, se encuentran los resultados, los cuales muestran que el resto de las variables son integradas de orden uno $I(1)$, debido a que las series en sus primeras diferencias, se convirtieron estacionarias, por lo que se concluye que tienen una raíz unitaria.¹⁷

¹⁷ La variable DLIPA pasa el test de ADF al 10% de error y no al 5% como el resto y las variables DLIPRA y DLIPRVI no pasan la referida prueba, aunque si la DF que es mas débil que la ADF, lo que puede deberse al pequeño tamaño de muestra, por lo que se asume el resultado de la DF.

Tabla 5: Prueba de Raíces Unitarias para las variables reales (Test Dickey-Fuller Aumentado)

N°	VARIABLES	TENDENCIA	DF	Resultado	ADF	Resultado	ADF(2)	Resultado	ADF(3)	Resultado	t-critico (95%)
1	DA	Sin Tendencia	-2,2570	No Estacionaria	-2,0458	No Estacionaria	-1,9178	No Estacionaria	-1,8014	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	-2,0672	No Estacionaria	-1,7420	No Estacionaria	-1,6572	No Estacionaria	-1,5538	No Estacionaria	-3,5189
2	SA	Con Tendencia	-0,6220	No Estacionaria	-0,7202	No Estacionaria	-0,8449	No Estacionaria	-0,9827	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	-1,1554	No Estacionaria	-1,15086	No Estacionaria	-1,19404	No Estacionaria	-2,1548	No Estacionaria	-3,5189
3	PIBR	Con Tendencia	-0,3331	No Estacionaria	-1,9949	No Estacionaria	-2,0066	No Estacionaria	-1,9671	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	-2,4661	No Estacionaria	-0,8409	No Estacionaria	-0,4363	No Estacionaria	-0,5729	No Estacionaria	-3,5189
4	INF	Con Tendencia	-3,2593	No Estacionaria	-1,9575	No Estacionaria	-2,1460	No Estacionaria	-1,8269	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	-6,4638	ESTACIONARIA	-2,6290	No Estacionaria	-3,2670	No Estacionaria	-3,0217	No Estacionaria	-3,5189
5	ANNR	Con Tendencia	-6,3839	ESTACIONARIA	-4,5110	ESTACIONARIA	-3,6872	ESTACIONARIA	-3,1487	ESTACIONARIA	-2,9320
		Con Tendencia	-3,0382	ESTACIONARIA	-2,6970	ESTACIONARIA	-3,6375	ESTACIONARIA	-3,1044	No Estacionaria	-3,5189
6	TIAR	Con Tendencia	-2,8632	No Estacionaria	-2,4810	No Estacionaria	-3,0034	ESTACIONARIA	-2,0406	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	4,1926	ESTACIONARIA	2,6353	No Estacionaria	2,2646	No Estacionaria	2,1184	No Estacionaria	-2,9358
7	IPA	Con Tendencia	1,7342	No Estacionaria	1,2095	No Estacionaria	1,1089	No Estacionaria	1,1537	No Estacionaria	-3,5247
		Con Tendencia	-1,8648	No Estacionaria	-1,8384	No Estacionaria	-2,5381	No Estacionaria	-2,3423	No Estacionaria	-2,9358
8	IPRA	Con Tendencia	-1,7456	No Estacionaria	-1,7261	No Estacionaria	-2,6775	No Estacionaria	-2,5215	No Estacionaria	-3,5247
		Con Tendencia	24,3507	ESTACIONARIA	5,8985	ESTACIONARIA	6,3623	ESTACIONARIA	2,9532	ESTACIONARIA	-2,9320
9	IPVI	Con Tendencia	19,3143	ESTACIONARIA	5,8225	ESTACIONARIA	6,3872	ESTACIONARIA	2,9896	No Estacionaria	-3,5189
		Con Tendencia	-1,1132	No Estacionaria	-1,0724	No Estacionaria	-1,5206	No Estacionaria	-1,9712	No Estacionaria	-2,9320
10	IPRVI	Con Tendencia	1,1153	No Estacionaria	1,1102	No Estacionaria	0,4763	No Estacionaria	0,0362	No Estacionaria	-3,5189
		Con Tendencia	-1,6811	No Estacionaria	-1,4899	No Estacionaria	-1,6961	No Estacionaria	-2,3339	No Estacionaria	-2,9499
11	TCER	Con Tendencia	-1,7630	No Estacionaria	-1,5621	No Estacionaria	-1,8497	No Estacionaria	-2,9746	No Estacionaria	-3,5468
		Con Tendencia	-1,7956	No Estacionaria	-1,7722	No Estacionaria	-1,8379	No Estacionaria	-1,8279	No Estacionaria	-2,9320
12	MZR	Con Tendencia	-1,1802	No Estacionaria	-0,9195	No Estacionaria	-0,9195	No Estacionaria	-1,0572	No Estacionaria	-3,5189
		Con Tendencia	-0,6898	No Estacionaria	-1,0621	No Estacionaria	-0,7049	No Estacionaria	-0,6732	No Estacionaria	-2,9320
13	PIBRPC	Con Tendencia	-1,7773	No Estacionaria	-1,8776	No Estacionaria	-1,6479	No Estacionaria	-1,6787	No Estacionaria	-3,5189
		Con Tendencia	-1,3711	No Estacionaria	-1,4992	No Estacionaria	-1,0665	No Estacionaria	-0,6293	No Estacionaria	-2,9472
14	DES	Con Tendencia	-2,4180	No Estacionaria	-2,6823	No Estacionaria	-2,4316	No Estacionaria	-1,9422	No Estacionaria	-3,5426

Fuente: Cálculos propios.

Tabla 6: Autocorrelaciones de las variables reales

VARIABLES	MUESTRA	REZAGOS				
		1	2	3	4	5
DA	1960-2003	0,78116	0,62639	0,54400	0,47152	0,36080
SA	1960-2003	0,92433	0,84359	0,76450	0,68944	0,62270
PIBR	1960-2003	0,93946	0,86616	0,79212	0,71975	0,64769
INF	1960-2003	0,74863	0,62727	0,44731	0,37592	0,36584
ANNR	1960-2003	0,69873	0,40809	0,29779	0,25731	0,16829
TIAR	1960-2003	0,52036	0,28661	-0,00603	-0,01541	0,20552
IPA	1962-2003	0,85326	0,73338	0,62415	0,50835	0,39598
IPRA	1962-2003	0,83571	0,68660	0,45428	0,26865	0,14224
IPVI	1960-2003	0,69289	0,50507	0,36836	0,24836	0,17544
IPRVI	1960-2003	0,96305	0,93129	0,87967	0,81833	0,75109
TCER	1968-2003	0,83608	0,72214	0,58135	0,37711	0,18530
MZR	1960-2003	0,91145	0,82179	0,74319	0,65401	0,57392
PIBRPC	1960-2003	0,80716	0,63086	0,40853	0,28120	0,14969
DES	1967-2003	0,73342	0,47488	0,33563	0,25980	0,14969

Fuente: Cálculos propios.

Tabla 7: Prueba de Raíces Unitarias para los logaritmos de las variables (Test Dickey-Fuller Aumentado)

Nº	VARIABLES	TENDENCIA	DF	Resultado	ADF	Resultado	ADF(2)	Resultado	ADF(3)	Resultado	t-crítico (95%)
1	LDA	Sim Tendencia	-2,7049	No Estacionaria	-2,4715	No Estacionaria	-2,5291	No Estacionaria	-2,3861	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	-2,4393	No Estacionaria	-2,1305	No Estacionaria	-2,1200	No Estacionaria	-1,9368	No Estacionaria	-3,5189
2	LSA	Sim Tendencia	-3,1753	ESTACIONARIA	-2,6966	No Estacionaria	-2,4336	No Estacionaria	-2,9046	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	-1,3846	No Estacionaria	-1,5487	No Estacionaria	-1,7247	No Estacionaria	-2,3873	No Estacionaria	-3,5189
3	LPIBR	Sim Tendencia	-3,9408	ESTACIONARIA	-3,0882	ESTACIONARIA	-2,9166	No Estacionaria	-2,7053	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	-0,7854	No Estacionaria	-0,9398	No Estacionaria	-0,6940	No Estacionaria	-0,7510	No Estacionaria	-3,5189
4	LINF	Sim Tendencia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Con Tendencia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	LANNR	Sim Tendencia	-5,5220	ESTACIONARIA	-3,9919	ESTACIONARIA	-3,1829	ESTACIONARIA	-2,6202	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	-5,4498	ESTACIONARIA	-3,9272	ESTACIONARIA	-3,1207	No Estacionaria	-2,5662	No Estacionaria	-3,5189
6	LTIAR	Sim Tendencia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Con Tendencia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	LIPA	Sim Tendencia	2,0709	No Estacionaria	1,1073	No Estacionaria	-0,0688	No Estacionaria	0,0429	No Estacionaria	-2,9358
		Con Tendencia	-1,3282	No Estacionaria	-1,3964	No Estacionaria	-1,9020	No Estacionaria	-1,8323	No Estacionaria	-3,5247
8	LIPRA	Sim Tendencia	-1,6645	No Estacionaria	-1,7492	No Estacionaria	-2,5544	No Estacionaria	-2,3208	No Estacionaria	-2,9358
		Con Tendencia	-1,4144	No Estacionaria	-1,5346	No Estacionaria	-1,5175	No Estacionaria	-2,3872	No Estacionaria	-3,5247
9	LIPVI	Sim Tendencia	6,8195	ESTACIONARIA	1,9128	No Estacionaria	1,2094	No Estacionaria	1,2059	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	1,2213	No Estacionaria	0,2597	No Estacionaria	-0,2825	No Estacionaria	-0,1079	No Estacionaria	-3,5189
10	LIPRVI	Sim Tendencia	-1,0566	No Estacionaria	-1,0897	No Estacionaria	-1,4451	No Estacionaria	-1,6839	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	0,8173	No Estacionaria	0,2600	No Estacionaria	-0,2937	No Estacionaria	-0,7369	No Estacionaria	-3,5189
11	LTCER	Sim Tendencia	-1,4710	No Estacionaria	-1,3989	No Estacionaria	-1,7581	No Estacionaria	-2,5454	No Estacionaria	-2,9499
		Con Tendencia	-1,4919	No Estacionaria	-1,4178	No Estacionaria	-1,9225	No Estacionaria	-3,3347	No Estacionaria	-3,5468
12	LIM2R	Sim Tendencia	-2,4054	No Estacionaria	-2,3693	No Estacionaria	-2,5419	No Estacionaria	-2,3085	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	-1,1940	No Estacionaria	-1,0480	No Estacionaria	-1,0918	No Estacionaria	-1,1585	No Estacionaria	-3,5189
13	LPIBRPC	Sim Tendencia	-0,4855	No Estacionaria	-0,8943	No Estacionaria	-0,4675	No Estacionaria	-0,4027	No Estacionaria	-2,9320
		Con Tendencia	-1,6089	No Estacionaria	-1,7164	No Estacionaria	-1,4420	No Estacionaria	-1,4563	No Estacionaria	-3,5189
14	LDES	Sim Tendencia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Con Tendencia	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Cálculos propios.

Tabla 8: Autocorrelaciones de los logaritmos de las variables

VARIABLES	MUESTRA	REZAGOS				
		1	2	3	4	5
LDA	1960-2003	0,73664	0,55153	0,44276	0,38173	0,32149
LSA	1960-2003	0,92782	0,84744	0,76627	0,68059	0,59541
LPIBR	1960-2003	0,92214	0,83609	0,75324	0,67445	0,60239
LINF	1960-2003	-	-	-	-	-
LANNR	1960-2003	0,67688	0,37709	0,26954	0,23666	0,17499
LTIAR	1960-2003	-	-	-	-	-
LIPA	1962-2003	0,93961	0,87496	0,80364	0,72670	0,64566
LIPRA	1962-2003	0,87127	0,73685	0,52586	0,34365	0,19313
LIPVI	1960-2003	0,91709	0,83284	0,74687	0,65767	0,57068
LIPRVI	1960-2003	0,96401	0,92394	0,86733	0,80028	0,72742
LTCER	1968-2003	0,87638	0,77051	0,62416	0,42106	0,22019
LIM2R	1960-2003	0,91812	0,83369	0,74673	0,65920	0,57780
LPIBRPC	1960-2003	0,78041	0,59409	0,49037	0,38705	0,26302
LDES	1967-2003	-	-	-	-	-

Fuente: Cálculos propios.

Tabla 9: Prueba de Raíces Unitarias para la primera diferencia de las variables (Test Dickey-Fuller Aumentado)

N°	VARIABLES	TENDENCIA	DF	Resultado	ADF	Resultado	ADF(2)	Resultado	ADF(3)	Resultado	t-critico (95%)
1	DLDA	Con Tendencia	-7,2498	ESTACIONARIA	-5,5327	ESTACIONARIA	-4,8141	ESTACIONARIA	-3,8411	ESTACIONARIA	-2,9339
		Con Tendencia	-7,4861	ESTACIONARIA	-5,8318	ESTACIONARIA	-5,2710	ESTACIONARIA	-4,3176	ESTACIONARIA	-3,5217
2	DLSA	Con Tendencia	-4,2120	ESTACIONARIA	-2,9356	ESTACIONARIA	-2,1658	No Estacionaria	-2,0354	No Estacionaria	-2,9339
		Con Tendencia	-4,7920	ESTACIONARIA	-3,4741	No Estacionaria	-2,8638	No Estacionaria	-2,9646	No Estacionaria	-3,5217
3	DLPIBR	Con Tendencia	-3,7797	ESTACIONARIA	-2,9490	ESTACIONARIA	-2,1127	No Estacionaria	-1,6626	No Estacionaria	-2,9339
		Con Tendencia	-4,8181	ESTACIONARIA	-4,2516	ESTACIONARIA	-3,3968	No Estacionaria	-2,6329	No Estacionaria	-3,5217
4	DINF	Con Tendencia	-8,2275	ESTACIONARIA	-4,5694	ESTACIONARIA	-4,3107	ESTACIONARIA	-4,7645	ESTACIONARIA	-2,9339
		Con Tendencia	-8,1322	ESTACIONARIA	-4,5049	ESTACIONARIA	-4,2584	ESTACIONARIA	-4,7244	ESTACIONARIA	-3,5217
5	DLANR	Con Tendencia	-10,1524	ESTACIONARIA	-7,2800	ESTACIONARIA	-5,8876	ESTACIONARIA	-4,7956	ESTACIONARIA	-2,9339
		Con Tendencia	-10,0300	ESTACIONARIA	-7,1798	ESTACIONARIA	-5,8181	ESTACIONARIA	-4,7393	ESTACIONARIA	-3,5217
6	DTIAR	Con Tendencia	-7,2838	ESTACIONARIA	-4,1945	ESTACIONARIA	-5,1490	ESTACIONARIA	-4,8949	ESTACIONARIA	-2,9339
		Con Tendencia	-7,2933	ESTACIONARIA	-4,2181	ESTACIONARIA	-5,2634	ESTACIONARIA	-5,2587	ESTACIONARIA	-3,5217
7	DLIPA	Con Tendencia	-4,0508	ESTACIONARIA	-2,0206	No Estacionaria	-1,9700	No Estacionaria	-2,1175	No Estacionaria	-2,9339
		Con Tendencia	-4,5690	ESTACIONARIA	-2,1504	No Estacionaria	-2,1622	No Estacionaria	-2,5743	No Estacionaria	-3,5217
8	DLIPRA	Con Tendencia	-5,8156	ESTACIONARIA	-2,8249	No Estacionaria	-2,8344	No Estacionaria	-3,2072	ESTACIONARIA	-2,9378
		Con Tendencia	-5,8427	ESTACIONARIA	-2,8684	No Estacionaria	-2,8677	No Estacionaria	-3,2168	No Estacionaria	-3,5217
9	DLIPVI	Con Tendencia	-1,7715	No Estacionaria	-1,2824	No Estacionaria	-1,1872	No Estacionaria	-0,9850	No Estacionaria	-2,9339
		Con Tendencia	-3,5300	ESTACIONARIA	-2,8122	No Estacionaria	-2,7770	No Estacionaria	-2,4685	No Estacionaria	-3,5217
10	DLIPRVI	Con Tendencia	-4,6219	ESTACIONARIA	-2,4547	No Estacionaria	-1,5646	No Estacionaria	-0,9085	No Estacionaria	-2,9339
		Con Tendencia	-4,9571	ESTACIONARIA	-2,7607	No Estacionaria	-1,9120	No Estacionaria	-1,1935	No Estacionaria	-3,5217
11	DLTCER	Con Tendencia	-5,8355	ESTACIONARIA	-2,9827	ESTACIONARIA	-1,7193	No Estacionaria	-1,5643	No Estacionaria	-2,9528
		Con Tendencia	-5,7479	ESTACIONARIA	-2,8971	No Estacionaria	-1,5682	No Estacionaria	-1,3944	No Estacionaria	-3,5514
12	DLM2R	Con Tendencia	-6,0351	ESTACIONARIA	-4,2845	ESTACIONARIA	-2,8929	No Estacionaria	-2,4138	No Estacionaria	-2,9339
		Con Tendencia	-6,9158	ESTACIONARIA	-5,3321	ESTACIONARIA	-3,7870	ESTACIONARIA	-3,2028	No Estacionaria	-3,5217
13	DLPIBRPC	Con Tendencia	-4,6696	ESTACIONARIA	-3,6606	ESTACIONARIA	-2,7782	No Estacionaria	-2,1545	No Estacionaria	-2,9339
		Con Tendencia	-5,3344	ESTACIONARIA	-4,5449	ESTACIONARIA	-3,6436	ESTACIONARIA	-2,7560	No Estacionaria	-3,5217
14	DDES	Con Tendencia	-5,6166	ESTACIONARIA	-4,7313	ESTACIONARIA	-4,3631	ESTACIONARIA	-3,4186	ESTACIONARIA	-2,9499
		Con Tendencia	-5,6388	ESTACIONARIA	-4,7981	ESTACIONARIA	-4,4741	ESTACIONARIA	-3,4994	No Estacionaria	-3,5468

Fuente: Cálculos propios.

Tabla 10: Autocorrelaciones de la primera diferencia de las variables

VARIABLES	MUESTRA	REZAGOS				
		1	2	3	4	5
DLDA	1961-2003	-0,15358	-0,15283	-0,11394	0,03713	0,15627
DLSA	1961-2003	0,36880	0,27547	0,29084	0,14859	0,16459
DLPIBR	1961-2003	0,34299	0,06954	0,11502	0,20666	0,17159
DINF	1961-2003	-0,26993	0,13374	-0,22626	-0,17574	0,02198
DLANR	1961-2003	0,02435	-0,30459	-0,08777	0,01789	0,06995
DTIAR	1961-2003	-0,18095	0,09717	-0,39558	-0,06793	-0,02376
DLIPA	1963-2003	0,39830	0,56136	0,26783	0,21372	0,24946
DLIPRA	1963-2003	0,04008	0,34723	-0,09005	-0,10486	0,01037
DLIPVI	1961-2003	0,77184	0,69687	0,61853	0,55519	0,52027
DLIPRVI	1961-2003	0,23517	0,31425	0,25407	0,19953	0,22708
DLTCER	1969-2003	-0,06370	-0,17968	0,23130	-0,01409	-0,24525
DLM2R	1961-2003	0,02545	0,00575	0,16474	0,07603	0,01638
DLPIBRPC	1961-2003	0,20944	-0,03995	0,03350	0,17214	0,13714
DDES	1968-2003	-0,00228	-0,18840	-0,20575	0,02023	0,11286

Fuente: Cálculos propios.

En conclusión, los resultados para las diferentes series de tiempo se puede resumir como: se encontraron dos variables $I(0)$, es decir, que no tienen raíz unitaria y por ende son estacionarias, siendo estas el ahorro nacional neto real (ANNR) y el índice de precios de las viviendas (IPVI). Por otro lado, se encontraron doce variables del tipo $I(1)$, es decir, que tienen una raíz unitaria, las cuales son la demanda de automóviles (DA), el stock de automóviles en circulación (SA), el producto interno bruto real (PIBR), la tasa de inflación (INF), el tipo de cambio efectivo real (TCER), la tasa de interés activa real (TIAR), la tasa de desempleo (DES), la liquidez monetaria real (M2R), el índice de precios de los automóviles (IPA), el índice de precios relativo de los automóviles (IPRA), el índice de precios relativo de las viviendas (IPRVI) y el producto interno bruto real per cápita (PIBRPC).

IV.3. Análisis de Cointegración

Una vez determinado el orden de integración de las variables, se procederá a realizar la estimación del modelo, siguiendo el proceso de dos etapas propuesto por Engle y Granger (1987), donde se determina la existencia de un vector de cointegración a través de las pruebas iniciales y luego se desarrolla el modelo de corrección de errores.

IV.3.1. Pruebas Iniciales: CRDW, DF y ADF

En esta primera etapa del proceso, se realizaron numerosas estimaciones considerando todas las combinaciones posibles de variables del tipo $I(1)$ en niveles, a los cuales se les aplicaron las pruebas de cointegración de Dickey-Fuller (DF) y Dickey-Fuller Aumentado (ADF), mejor conocidas como las pruebas de

Engle-Granger (EG) y Engle-Granger Aumentado (AEG). Además, se le aplicó la prueba Durbin-Watson (CRDW) que también funciona para el mismo fin.

Los resultados obtenidos para la ecuación definitiva se muestran en la siguiente tabla, el resto de las ecuaciones estimadas que son económicamente válidas, se pueden observar en los anexos.

Tabla 11: Resultados de la ecuación definitiva

Ecuación	54
Muestra	1968-2003
Observaciones	36
Variable Dependiente	LDA
C	9,4203 [.000]
LSA	-0,9974 [.008]
LPIBR	1,0763 [.039]
LTCER	1,1733 [.000]
LM2R	1,1565 [.000]
CRDW	1,4630 (*)
DF	-4,3567
ADF	-5,2310
Valor Crítico	-4,838 (*)
R² ajustado	0,6737
R²	0,7110

Fuente: Cálculos propios

(1) La letral "L" denota que la variable está en logaritmos.

(*) Significativo al 5%

Los resultados empíricos demuestran que los niveles de demanda de automóviles están positiva y estadísticamente relacionados con el producto interno bruto real (LPIBR), con el tipo de cambio efectivo real (LTCER) y con la liquidez

monetaria real (LM2R). Por otro lado, el stock de automóviles en circulación (LSA) afecta de manera negativa y estadísticamente significativa a las ventas de automóviles nuevos. Además, estas variables en conjunto explican el 67.37% de los niveles de la demanda de automóviles nuevos, un resultado relativamente bajo, aunque el alto valor de la prueba Durbin-Watson (CRDW) indica la existencia estadísticamente significativa de que existe cointegración entre las referidas variables, resultado que es reforzado por la prueba ADF cuyo valor calculado es mayor al valor crítico siendo estadísticamente significativo al 5% de error. Estos resultados permiten afirmar que la ecuación definitiva es un vector de cointegración y que por ende, existe una relación estable de largo plazo entre la demanda de automóviles nuevos, el producto interno bruto real, el tipo de cambio efectivo real, la liquidez monetaria real y el stock de automóviles en circulación.

IV.3.2. Modelo de Corrección de Errores

Una vez encontrado el vector de cointegración, se procede a la segunda etapa del proceso de Engle y Granger (1987), mejor conocida como el Modelo de Corrección de Errores (MCE), en la cual se introducen los errores estimados en la ecuación de largo plazo con un rezago en una ecuación dinámica de corto plazo y así de esta manera el comportamiento de corto plazo con la relación de equilibrio del largo plazo.

Para la estimación de dicho modelo, se toman las variables de la ecuación de largo plazo, pero ahora en sus primeras diferencias, por lo que dichas variables expresan tasas de crecimiento o tasas de cambio y se agregan los residuos como una variable más. Dicha ecuación queda formulada así:

$$DLDA = C + \varphi_1 (DLSA) + \varphi_2 (DLPIBR) + \varphi_3 (DLTCER) + \varphi_4 (DLM2R) + \varphi_5 RES(-1) + \Omega$$

donde:

- D = Significa que es la primera diferencia de la variable.
 φ_i = Parámetros a ser estimados ($i = 1, 2, 3$).
 RES(-1) = Residuos de la ecuación de largo plazo con un rezago.
 Ω = Término de perturbación.

Los resultados de la ecuación estimada, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 12: Resultados de la estimación del modelo de corrección de errores

Ecuación	MCE
Muestra	1969-2003
Observaciones	35
Variable Dependiente	DLDA
C	-0,0884 [.036]
DLSA	-0,1946 [.747]
DLPIBR	4,1792 [.000]
DLTCER	0,6879 [.007]
DLM2R	0,8211 [.003]
RES(-1)	-0,5986 [.000]
CRDW	1,6084 (*)
DF	-4,8839
ADF	-3,8660
Valor Crítico	-5,2338 (*)
R² ajustado	0,7626
R²	0,7975

Fuente: Cálculos propios.

(1) La letral "D" denota que la variable está en primeras diferencias.

(*) Significativo al 5%

Una vez más, los resultados empíricos demuestran que la tasa de cambio de la demanda de automóviles está positiva y estadísticamente relacionados con la tasa de crecimiento del producto interno bruto real (DLPIBR), con la tasa de cambio del tipo de cambio efectivo real (DLTCER) y con la tasa de crecimiento de la liquidez monetaria real (DLM2R) y negativamente con la tasa de cambio del stock de automóviles en circulación (DLSA), aunque esta última es estadísticamente significativa.

No obstante, la conclusión de mayor relevancia que se deriva de la estimación del modelo de corrección de errores, es que se reafirma la existencia de cointegración, debido a que la variable RES(-1) es significativa y negativa, por lo que se puede decir que los errores del largo plazo corrigen los desequilibrios del corto plazo. Por otro lado, el modelo estimado explica el 76.26% de los cambios en las ventas de automóviles, lo que sin duda es un valor razonablemente alto.

Cabe destacar que el coeficiente de la variable RES(-1) del modelo de corrección de errores tiene un valor igual a -0,5986, lo que quiere decir que el ajuste de la demanda de automóviles tiene un efecto de rezago y que lo que pase en un determinado año en las ventas de automóviles nuevos, afectará a las ventas del año siguiente aproximadamente en un 60% y resto del ajuste se realizará en aproximadamente nueve meses del siguiente año, en fin, dicho ajuste se completa en poco menos de dos años.

“La econometría tiene que ver con la determinación empírica de las leyes económicas”

Henri Theil (1971, p. 1)¹⁸

CAPÍTULO V

COMENTARIOS FINALES

Se demostró empíricamente que la demanda de automóviles nuevos en Venezuela durante el período 1960-2003 es explicada aproximadamente en un 77% por el stock de automóviles en circulación, el producto interno bruto real, la liquidez monetaria real de la economía y por el tipo de cambio efectivo real, donde los resultados obtenidos muestran una relación estable de largo plazo entre estas variables, es decir, crecen de manera simultánea a aproximadamente la misma tasa y que los desequilibrios propios de la dinámica de corto plazo, se ajustan hacia su tendencia de largo plazo en un período de casi dos años.

Las estimaciones muestran una relación positiva y estadísticamente significativa entre el PIB real y la demanda de automóviles, relación que se mantiene tanto a corto como a largo plazo. Esto coincide con la teoría económica, ya que un aumento de la riqueza, genera un aumento del consumo de bienes duraderos por parte de los agentes económicos.

Así mismo, se encontró que existe una relación inversa y estadísticamente significativa entre la demanda de automóviles nuevos y el stock de automóviles en circulación, tal como lo predice la teoría. Sin embargo, es importante destacar, que cuando se utilizaba al producto interno bruto real en términos per cápita, éste resultaba estadísticamente significativo pero el stock de automóviles cambiaba de

¹⁸ Cita extraída de Gujarati, 2001; p. 1.

signo, razón por la cual se desistió incluirlo. Esto puede deberse al hecho que el PIB real per cápita es una medida aproximada del ingreso promedio del venezolano y como una gran proporción de la población de Venezuela se encuentran en situación de pobreza, dicho promedio se ve afectado por estos valores bajos y su valor es “arrastrado” hacia abajo, por lo que no es una medida representativa del ingreso promedio de las clases más altas que son, en general, las que compran automóviles nuevos.

Además se demostró que existe una relación de corto y largo plazo entre la liquidez monetaria y las ventas de automóviles positiva y significativa en términos estadísticos, lo que sugiere que cuando la liquidez de la economía aumenta, la demanda de automóviles también aumenta; y también se encontró evidencia que el tipo de cambio efectivo real tiene una relación positiva y estadísticamente significativa a corto y largo plazo con la demanda de automóviles nuevos, lo que se puede deber al hecho que, aproximadamente el 70% de los componentes de ensamblaje de un automóvil son importados, por lo que una apreciación de la moneda genera una disminución de los costos de producción y con ello el precio.

Por otro lado, es pertinente señalar que Barroso (1997) encontró que las ventas de automóviles nuevos tienen una relación positiva y estadísticamente significativa entre el tipo de cambio efectivo real y la liquidez monetaria real de la economía, por lo que los resultados del presente estudio solo están corroborando los hallazgos de dicho autor. No obstante, en esta investigación se logró demostrar que el stock de automóviles afecta negativamente a las ventas de automóviles nuevos, lo que contrasta con los resultados de Barroso (1997), lo que se debe a que el referido autor utilizó el PIB real per cápita, lo que posiblemente originó el cambio de signo como se explicó arriba, aunque la forma en que Barroso (1997) midió el stock de automóviles se diferencia del presente estudio.

Por último, hay que precisar que con los hallazgos obtenidos en esta investigación y en el estudio de Barroso (1997) queda abierta la posibilidad de realizar un estudio mucho más profundo que permita mejorar el ajuste del modelo y poder realizar pronósticos precisos de las ventas de automóviles nuevos.

“Una prueba de cointegración puede ser considerada como una prueba previa para evitar situaciones ‘de regresión espuria’”

Clive Granger (1986, p. 226)¹⁹

CAPÍTULO VI

FUENTE DE DATOS Y METODOLOGÍA

La serie de ventas de automóviles nacionales usada como variable proxy de la demanda de automóviles, tal como se observa en los diversos estudios que contiene la literatura especializada, se refiere a las ventas de automóviles ensamblados en el país, es decir, no incluye a los vehículos importados. Además, sólo contiene las ventas de las ensambladoras afiliadas a CAVENEZ, por razones de disponibilidad estadística. La data se obtuvo del Anuario de la Cámara Automotriz de Venezuela (CAVENEZ) del año 1998 y de los Boletines Estadísticos mensuales que emite el señalado ente. CAVENEZ es una institución nacional que agrupa las principales ensambladoras del país.

El stock de automóviles es el total del parque automotor en circulación, el cual está compuesto por los automóviles particulares y de alquiler, los vehículos de carga como lo son los camiones y las camionetas, y por los vehículos colectivos (autobuses). Este total no incluye las motocicletas, motobicicletas, bicicletas, gandolas, vehículos de las Fuerzas Armadas, ambulancias y carros de bomberos. La serie fue compilada de los diferentes anuarios estadísticos del Ministerio de Fomento, OCEI (disponibles en el BCV) y el MINFRA-INTTT, siendo todas éstas instituciones nacionales. A lo largo de la investigación se usan indistintamente los términos automóviles, vehículos y autos.

¹⁹ Cita extraída de Gujarati, 2001; p. 709.

La serie de producto interno bruto en miles de millones de bolívares a precios de 1990 se extrajo de los Anuarios de Estadísticas Financieras Internacionales del Fondo Monetario Internacional, (siendo esta fuente una institución internacional), estando disponibles en el Banco Central de Venezuela. De la misma fuente se obtuvo la data de población total de Venezuela (que se utilizó para el cálculo del PIBR per cápita), el índice de precios al consumidor, el cual se prefirió por encima del que publica el BCV porque ofrecen una cobertura amplia de la economía, mientras que el IPC del BCV considera solo la región metropolitana. También se obtuvo las cifras correspondientes al tipo de cambio efectivo real, la liquidez monetaria y las tasas de descuento, pasiva y activa, estas últimas a partir del año 1968. Las tasas de interés del período 1960 al 67 se obtuvo de la tesis doctoral del Prof. Emilio J. Medina-Smith, clasificándose por tanto como información de un autor, como fuente nacional.

Los índices de precios de los automóviles y de las viviendas (que corresponden al índice de precios al consumidor, sub-grupo vehículos y sub-grupo vivienda respectivamente), fueron tomados de las publicaciones Series Estadísticas de los últimos Cincuenta años y del Anuario de Precios y Mercado Laboral del Banco Central de Venezuela. De la misma fuente se obtuvo la data de Ahorro Nacional Neto. Por otro lado, la inflación se calculó a través de la variación porcentual de la serie del IPC obtenida del FMI.

Las tasas de interés reales se calcularon a través de la fórmula propuesta por Miller y Pulsinelli (1992, p. 91):

$$\text{TIR} = (\text{Tasa Nominal} - \text{Tasa Inflación Esperada}) / (1 + \text{Tasa Inflación Esp.})$$

Para ello se asume que los individuos son perfectamente racionales y previsibles, por lo que la tasa de inflación esperada del período t , se toma igual a la inflación del período $t+1$.²⁰ (Miller y Pulsinelli, 1992).

²⁰ La misma condición fue asumida por Barroso (1997).

Otro aspecto metodológico importante, tiene que ver con la forma en que se introdujo la variable stock de automóviles en circulación, ya que Barroso (1997) calculó un stock real basándose en una tasa de depreciación de 26% anual, mientras que el presente estudio incluye todos los automóviles en circulación, según lo matriculado desde el 1° de Enero al 31 de Diciembre de cada año, tal como lo hace Suits (1958, 1961).

Para la estimación de los modelos econométricos se empleó data anual para el período 1960–2003, lo que da un total de 44 observaciones, sin embargo, hay variables que se tienen disponibles a partir de 1968, lo que se considera un tamaño de muestra pequeño, convirtiéndose esto en una limitación de la investigación.

La estimación del modelo econométrico se basa en la metodología de dos etapas propuesta por Engle y Granger (1987)²¹ de Cointegración y Mecanismo de Corrección de Errores (MCE), con el fin de evitar el problema de las “regresiones espurias”.

Este fenómeno fue identificado por primera vez por Granger y Newbold (1974) y consiste en que una regresión puede mostrar que dos variables o más están relacionadas, cuando en realidad no tienen ninguna relación, sino, que la regresión está dominada por la tendencia fuerte que presentan las series y no por una verdadera relación entre las variables (ver e.g. Greene, 1999).

Esto se debe a que las propiedades de los estimadores de mínimos cuadrados son válidos para series de tiempo estacionarias, mientras que se ha demostrado empíricamente que la mayoría de las series económicas son del tipo no estacionarias, hecho que también es válido para Venezuela (ver e.g. Novales, 1993; Guerra, 1995).

²¹ Robert Engle y Clive Granger fueron galardonados en el 2003 con el premio Nobel de Economía por haber desarrollado métodos de análisis de series temporales con tendencias comunes (cointegración).

Una serie temporal es estacionaria cuando su media y su varianza son constantes e independientes del tiempo y la covarianza entre dos períodos, depende solo de la distancia en el tiempo de las observaciones y no del momento en el que ocurren,²² en otras palabras, no muestran una tendencia fuerte en el tiempo, mientras que las series no estacionarias no tienen un rendimiento medio a largo plazo y la varianza no es constante, sino que depende del tiempo, por lo que van a tener siempre un comportamiento tendencial (ver e.g. Maddala, 1996; Greene, 1999).

No obstante, es posible demostrar que dos o más series de tiempo no estacionarias pueden mantener una relación estable de largo plazo estadísticamente significativa. Esto se conoce como la teoría de cointegración, desarrollada por Granger (1981) y ampliada por Engle y Granger (1987) y su importancia radica, en que cuando las variables no estacionarias que aparecen en ambos lados de un modelo de regresión están cointegradas, la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) continúa teniendo buenas propiedades (ver e.g. Maddala, 1996; Novales, 1993).

Sin embargo, para realizar esto se debe determinar el orden de integración de las series de tiempo. Una serie temporal no estacionaria es integrada de orden 1, si necesita ser diferenciada una vez para volverse estacionaria, en este caso se dice que la variable es $I(1)$, o lo que es lo mismo, que la serie tiene una raíz unitaria. De modo general, se puede decir que el número de veces que una serie necesite ser diferenciada para convertirse estacionaria, establecerá su orden de integración. Siendo esto así, una serie estacionaria no tiene raíces unitarias, es decir, es una variable $I(0)$ (ver e.g. Gujarati, 2001; Greene, 1999).

Ahora bien, para determinar la estacionariedad de las series de tiempo se emplea en primera instancia la inspección visual de los gráficos de las variables reales, en niveles y en sus primeras diferencias, con el fin de ver si las series

²² Esta definición es la que se conoce como estacionariedad débil. Para ver las propiedades de la estacionariedad estricta véase e.g. Maddala, 1996; p. 600-01.

describen una tendencia en el tiempo. Con el mismo fin se utiliza el correlograma, ya que, las series estacionarias presentan autocorrelaciones que tienden a disminuir rápidamente a medida que el retardo se incrementa. El análisis se refuerza con la aplicación de las pruebas de raíces unitarias, conocidas como los test de Dickey-Fuller (DF) y Dickey-Fuller Aumentado (ADF), en las cuales lo que se intenta es probar si existe raíz unitaria a través de una regresión de la variable con respecto a su rezago. La diferencia entre una y otra, es que la primera asume que los residuos de dicha regresión son *ruido blanco*, es decir, tienen una media igual a cero y varianza finita idénticamente distribuida e independiente del tiempo; mientras que la segunda no asume dicha condición, lo que la hace más robusta que la primera (ver e.g. Gujarati, 2001; Greene, 1999; Maddala, 1996).

Luego de haber determinado el orden de integración de las variables, se procede a lo que se denomina la primera etapa de Engle y Granger (1987) que consiste en realizar regresiones con las variables en niveles del tipo $I(1)$ y determinar con los test de cointegración la existencia de un vector de cointegración. Se dice que dos (o más) series $I(1)$ cuya diferencia entre ellas es estable alrededor de una media fija, implica que estas series crecen de manera simultánea a aproximadamente la misma tasa, es decir, están cointegradas y que dicha diferencia es un vector de cointegración. En este caso, se expresa que existe una relación estable de largo plazo entre dichas variables (ver e.g. Greene, 1999).

Engle y Granger (1987) señalan que el mejor método para probar raíces unitarias en los residuos en la regresión de las variables en niveles, es la prueba de DF y ADF, aunque no se pueden usar los mismos valores críticos, por lo que Engle y Granger (1987) y Engle y Yoo (1987) tabularon nuevos valores críticos para una y hasta cinco variables explicativas respectivamente, razón por la cual se le conoce a estos test como la prueba de Engle y Granger (EG) y Engle y Granger Aumentado (AEG) (ver e.g. Gujarati, 2001; Maddala, 1996).

Es importante señalar la diferencia que existe entre las pruebas de raíz unitaria y las pruebas de cointegración, ya que al fin, ambas son pruebas del tipo Dickey-Fuller. Las pruebas de raíz unitaria se realizan sobre series de tiempo individuales, mientras que la prueba de cointegración se aplica a la relación de un grupo de variables.

Un método alternativo para determinar si existe cointegración es la prueba Durbin-Watson sobre la regresión cointegradora (CRDW), donde se establece que si el valor calculado está por encima del nivel crítico existe cointegración. Por otro lado, Granger y Newbold (1974) sugirieron una regla práctica para sospechar que la regresión estimada sufre de regresión espuria, si el coeficiente de determinación (R^2) es menor que el valor calculado del Durbin-Watson (ver e.g. Gujarati, 2001).

Una vez determinada la existencia de un vector de cointegración, se procede a la segunda etapa de Engle y Granger (1987), conocida como el Modelo de Corrección de Errores (MCE). A pesar de que en el largo plazo existe una relación estable entre las variables, en el corto plazo puede haber desequilibrio, por lo que se puede tratar el término de error de la ecuación de largo plazo como el error de equilibrio, de modo de atar el comportamiento de corto plazo con el del largo plazo (ver e.g. Gujarati, 2001).

Para esto, se deben incluir los residuos de la regresión estática con un rezago en una regresión de primeras diferencias dinámica. Si esta nueva variable (los residuos con un rezago) resulta estadísticamente significativa, se concluye que existe cointegración. De esta manera, el mecanismo de corrección de errores determina la magnitud del ajuste de la variable (en este caso, la demanda de automóviles nuevos), hacia su tendencia de largo plazo (ver e.g. Greene, 1999).

Todas las estimaciones fueron realizadas en la versión 4.0 de Microfit Interactive Econometric Analysis, programa econométrico para series de tiempo, desarrollado por H. Pesaran y B. Pesaran de la Universidad de Oxford, Nueva York en 1997.

REFERENCIAS

- Alcaldía de Valencia (1998) Valencia 2000 Hoy. Valencia, Edo. Carabobo: Alfa Impresoras.
- Barroso, C. (1997) Demanda Agregada de Automóviles Nuevos en Venezuela. Un Estudio Empírico para el período 1968–1996. Memoria de Grado presentado a la Universidad Católica Andrés Bello para optar al título de Economista, Caracas: no publicado.
- Baptista, A. (1997) Bases cuantitativas de la Economía Venezolana: 1830–1995. Fundación Polar.
- BCV (1963) Informe Económico correspondiente al año 1962. Caracas: Banco Central de Venezuela (BCV). Varios años.
- Berkovec, J. (1985) “New Car Sales and Used Car Stocks: A Model of the Automobile Market,” The Rand Journal of Economics. Vol. 16, N° 2, pp. 195-214.
- Berry, S., Levinsohn, J. y Pakes, A. (1995) “Automobile Prices in Market Equilibrium,” Econometrica. Vol. 63, N° 4, pp. 841-90.
- Bitar, S. y Mejías, T. (1984) “Más Industrialización: ¿Alternativa para Venezuela?,” en Naim y Piñango (ed) El Caso Venezuela. Una Ilusión de Armonía. Caracas: Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA), pp. 102-21.

- Bottome, R., Sulvarán, J. y Ohoa, E. (2004) "Indicadores Económicos y Financieros," en VenEconomía Mensual. Vol. 21, N° 6, pp. 5-24.
- Camacaro, W. (1984) Análisis al Programa Sectorial de Desarrollo de la Industria Automotriz en el Pacto Subregional Andino. Trabajo de Ascenso presentado a la UC para optar a la categoría de Profesor Asistente, Valencia.
- Carrillo, T. (1984) "La Crisis Venezolana dentro del Contexto de la Crisis Mundial," Revista Proyecto. Año 1, pp. 12-20.
- Castro, J. (1983) "Las Decisiones de los Consumidores," en Enciclopedia Práctica de Economía, Barcelona: Ediciones Orbis, Vol. 2, pp. 61-80.
- CAVENEZ (1998) Anuario Estadístico 1998-1999. Caracas: Cámara Automotriz Venezolana (CAVENEZ).
- CAVENEZ (2005) Boletín Estadístico de la Industria Ensambladora: Diciembre 2004. Caracas: Cámara Automotriz Venezolana (CAVENEZ).
- Contel, F. y Lárez, L. (2002) Los Consumidores Frente al Precio de los Opcionales Automotrices y su Disposición de Compra. Caso de Análisis Segmentos: Familiar Económico, Medio Pasajero y Utilitario del Sector Automotriz Venezolano. Trabajo de Grado presentado a la Universidad de Carabobo para optar al título de Economista. Valencia: no publicado.
- Correa, M. (1994) La Demanda por Vehículos Motorizados, Contaminación Atmosférica y el Convertidor Catalítico. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía, Documento de Trabajo N° 165, pp. 1-110.

- Chi yi Chen (1987) "Política de Empleo y Avance Tecnológico," en La Economía Contemporánea de Venezuela. Caracas: BCV. Tomo IV, pp. 259-76.
- Chow, G. (1957) Demand for Automobiles in the United States: A Study in Consumer Durables. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- Chow, G. (1960) "Statistical Demand Functions for Automobiles and Their Use for forecasting," en Harberger, A. (ed) The Demand for Durable Goods, Chicago: University of Chicago Press.
- Chow, G. (1985) "A Model of Chinese National Income Determination," Journal of Political Economy. Vol. 108, N° 3, pp. 782-92.
- Chow, G. (2002) "Special Feature Article: Can Economists Forecast Accurately," Bulletin ICASA. July 2003, pp. 28-36.
- De Negri, J. (1998) Elasticidade-Renda e Elasticidade-Preço da Demanda de Automoveis no Brasil. Brasilia: Instituto de Pesquisa Económica Aplicada (IPEA). Texto para discussao N° 558, pp. 1-23.
- Díaz, J. (1990) Algunas Consideraciones sobre los Modelos Económicos. Trabajo de Ascenso presentado a la UC para optar a la categoría de Profesor Titular, Valencia.
- Diewert, W. (1974) "Intertemporal Consumer Theory and The Demand for Durables," Econometrica. Vol. 42, N° 3, pp. 497-516.
- Dyckman, T. (1965) "An Agregate Demand Model for Automobile," The Journal of Business. Vol. 38 (July), pp. 255-67.

- Engle, R. y Granger, C. (1987) "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing," Econometrica, Vol. 55, N° 2, pp. 251-76.
- Esteban, A. y Fuentes, E. (2002) La Fijación de Precios y la Elasticidad de la Demanda en el Contexto del Compromiso Social. (Caso de análisis: Empresas Ensambladoras de Vehículos del Estado Carabobo, Venezuela). Trabajo de Grado presentado a la Universidad de Carabobo para optar al título de Economista. Valencia: no publicado.
- FAVENPA (2001) Directorio 2001. Caracas: Cámara de Fabricantes Venezolanos de Productos Automotores (FAVENPA).
- FAVENPA (2004) Parque Automotor Venezolano 2003. Caracas: Cámara de Fabricantes Venezolanos de Productos Automotores (FAVENPA).
- Fisher, M., Griliches, Z. y Kaysen, C. (1962) "The Cost of Automobile Model Changes Since 1949," en Mansfield, E. (1971) Microeconomics, Selected Readings. New York: W.W. Norton & Company, pp. 215-19.
- Ford Motor de Venezuela S.A. (2002) Manual de Inducción de Pasantes. Valencia, Edo. Carabobo: Departamento de Educación, Entrenamiento y Desarrollo.
- Francés, A. (1999) Venezuela Posible Siglo XXI. Caracas: Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA).
- Golberg, P. (1995) "Product Differentiation and oligopoly in International Markets: The Case of the U.S. Automobile Industry". Econometrica, Vol.63, N° 4, pp. 891-951.

- González, M. y Vásquez, L. (2000) "Factores determinantes de la dispersión en los precios de los automóviles," Enciclopedia Industrial. Vol. 332, N° 2, pp. 21-28.
- Granger, C. y Newbold, P. (1974) "Spurious Regressions in Econometrics," Journal of Econometrics. N° 2, pp. 57-59.
- Greene, W. (1999) Análisis Econométrico. Tercera Edición. Madrid: Prentice-Hall.
- Gross, D. (1999) Historias de Forbes. Caracas: Editorial Norma de Venezuela.
- Guerra, J. (1995) "Raíces Unitarias en las Series Económicas de Venezuela," en Temas de Coyunturas. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), N° 31, pp. 37-46.
- Guerra, J., Olivo, V. y Sánchez, G. (2002) "El Proceso Inflacionario en Venezuela: Un Estudio con Vectores Autorregresivos," en Estudios Sobre Inflación en Venezuela. Caracas: BCV, pp. 15-53.
- Guerra, J. y Sáez, F. (1998) "Experiencia Cambiaria en Venezuela," en La Economía Contemporánea de Venezuela. Caracas: BCV, Tomo I, pp. 441-70.
- Gujarati, D. (2001) Econometría. Tercera Edición, Bogotá: McGraw-Hill.
- Hausmann, R. (1990) "Ajuste Latinoamericano: ¿Qué Tanto ha ocurrido en Venezuela?," en La Economía Contemporánea de Venezuela. Caracas: BCV, Tomo I, pp. 38-60.

- Hess, A. (1977) "A Comparison of Automobile Demand Equations," Econometrica. Vol. 45, N° 3, pp. 683-701.
- Juster, F. y Watchel, P. (1972) "Anticipatory and Objective Models of Durables Goods Demand," The American Economic Review. Vol. 62, N° 4, pp. 564-79.
- Leftwitch, R. (1975) Sistemas de Precios y Asignaciones de Recursos. Quinta Edición, Madrid: Importécnica.
- Levinsohn, J. (1988) "Empirics of Taxes on Differentiated Products: The Case of Tariffs in the U.S. Automobile Industry," en Baldwin, R. (ed) Trade Policy Issues and Empirical Analysis. Chicago: University of Chicago Press, pp. 11-40.
- Lovera, A. (1986) "La Aceleración Inflacionaria en Venezuela," en La Economía Contemporánea de Venezuela. Caracas: BCV. Tomo IV, pág. 131-54.
- Lucena, H. (1996) Los Efectos Laborales de la Reestructuración Productiva. Casos de la Industria Automotriz en Venezuela, Argentina, Brasil, Colombia y México. Asociación de Relaciones de Trabajo de Venezuela. Colección Relaciones de Trabajo. Valencia: Universidad de Carabobo.
- Mannering, F. y Winston, C. (1985) "A Dynamic Empirical Analysis of Household Vehicle Ownership and Utilization," The Rand Journal of Economic. Vol. 16, N° 2, pp. 215-36.
- McNelis, P. y Nickelsburg, J. (2001) "Neural Networks and Genetic Algorithms as tools for Forecasting Demand in Consumer Durables (Automobiles)," Statistics and Data Analysis. Paper 245-27, pp.1-6.

- Maddala, G. (1992) Introducción a la Econometría. Segunda Edición, México (D.F.): Prentice-Hall.
- Mankiw, G. (1985) "Consumer Durables and The Real Interest Rate," The Review of Economics and Statistics. Vol. 67, N° 3, pp. 353-62.
- Maza-Zabala, D. (1984) "Inflación y Medidas Económicas en 1984," Revista Proyecto. Año 1, pp. 4-9.
- McCarthy, P. (1996) "Market Price and Income Elasticities of New Vehicle Demands," The Review of Economics and Statistics. Vol. 78, N° 3, pp. 543-47.
- Medina-Smith, E. J. (2003) Four Essays on Economic Growth in Venezuela 1950-1999. D. Phil. Thesis, University of Sussex. pp. 428-37.
- Melcher, D. (1995) "La Industrialización de Venezuela," Revista Economía. Mérida: Universidad de Los Andes (ULA), N° 10, pp. 58-90.
- Miller, R. y Pulsinelli, R. (1992) Monedad y Banca. Segunda Edición, Bogota: McGraw-Hill.
- Mochon, F. (2001) Economía Teoría y Política. Cuarta Edición, Bogota: McGraw-Hill.
- Muth, J. (1961) "Rational Expectations and Theory Price Moments," Econometrica. Vol. 29, N° 3, pp. 315-35.

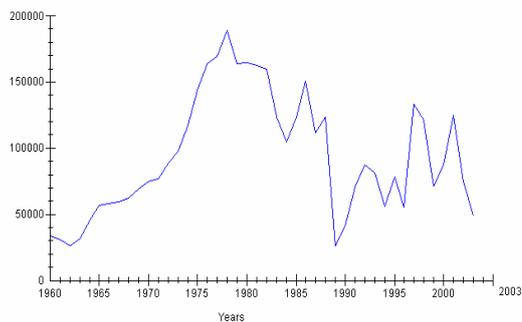
- Novales, A. (1993) Econometría. Segunda Edición, Madrid: McGraw-Hill.
- Oficina de Estudios Económicos (1991) Proyección de la Economía Venezolana 1991-1995. Caracas.
- Oficina de Estudios Económicos (1995) Proyección de la Economía Venezolana 1995-1999. Caracas.
- Oficina de Estudios Económicos (1996) Proyección de la Economía Venezolana 1996-2000. Caracas.
- Parks, R. (1974) "The Demand and Supply of Durable Goods and Durability," The American Economic Review. Vol. 64, N° 1, pp. 37-55.
- Pesando, J. y Yatchew, A. (1977) "Real versus Nominal Interest Rates and The Demand for Consumer Durables in Canada," Journal of Money, Credit and Banking. Vol. 9, N° 3, pp. 428-36.
- Pesaran, H. y Pesaran, B. (1997) Microfit 4.0 Interactive Econometric Analysis. New York: Oxford University Press (OUP).
- Pyndick, S. y Rubinfeld, D. (2001) Microeconomía. Quinta Edición, Madrid: Pearson Educación.
- Sachs J. y Larrain F. (1993) Macroeconomía en la Economía Global. México (D.F.): Prentice-Hall.
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2002) Economía. Décimo Séptima Edición, Bogotá: McGraw-Hill.

- Senate Subcommittee on Antitrust and Monopoly (1958) "The Price Elasticity a Demand for Automobiles," en Mansfield, E. (1971) Microeconomics, Selected Readings. New York: W.W. Norton & Company, pp. 73-81.
- Stiglitz, J. (1993) Economía. Barcelona: Editorial Ariel.
- Stoner, R. y Rowe, D. (1957) "The Market Demand for Durable Goods," Econometrica. Vol. 25, N° 3, pp. 423-43.
- Suits, D. (1958) "The Demand for New Automobiles in the United States 1929-1956," The Review of Economics and Statistics. Vol. 40, N° 3, pp. 273-80.
- Suits, D. (1961) "Exploring Alternative Formulations of Automobile Demand," The Review of Economics and Statistics. Vol. 43, N°1, pp. 66-9.
- Toro-Hardy, J. (1993) Fundamentos de Teoría Económica, un Análisis de la Política Económica Venezolana. Segunda Edición, Caracas: Editorial Panapo.
- Trandel, G. (1991) "The Bias to Omitting Quality when Estimating Automobile Demand," The Review of Economics and Statistics. Vol. 73, N° 3, pp.522-25.

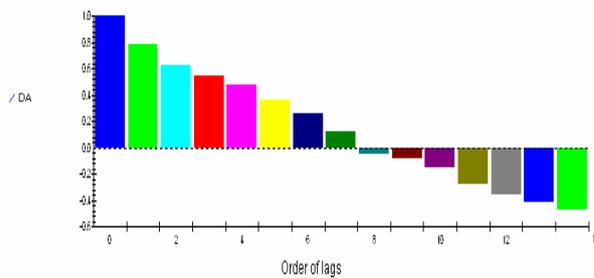
ANEXO N° 1

Gráficos de las Variables Reales
y sus Funciones de Autocorrelación (Correlogramas)

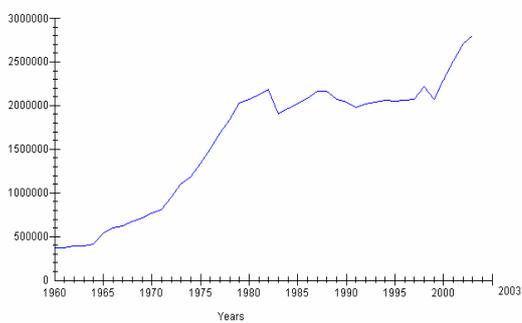
Variable DA, 1960-2003



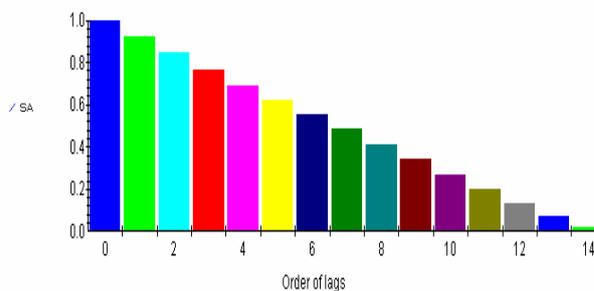
Función de Autocorrelación de DA



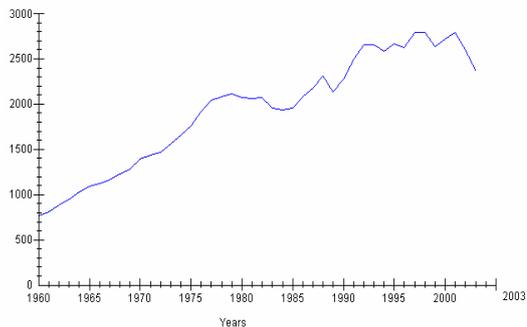
Variable SA, 1960-2003



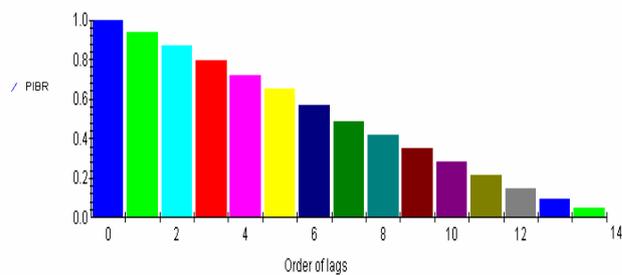
Función de Autocorrelación de SA



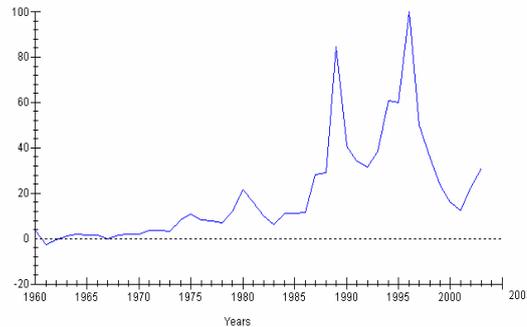
Variable PIBR, 1960-2003



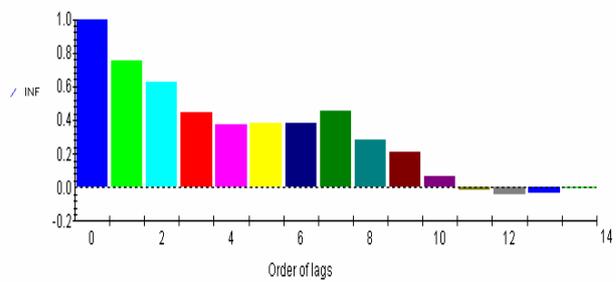
Función de Autocorrelación de PIBR



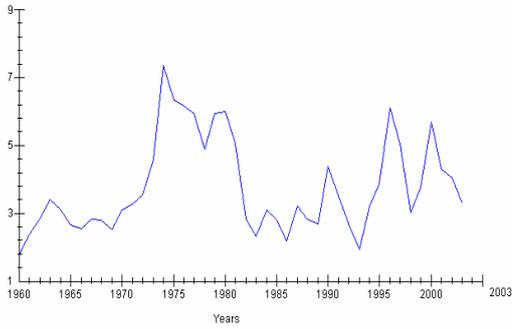
Variable INF, 1960-2003



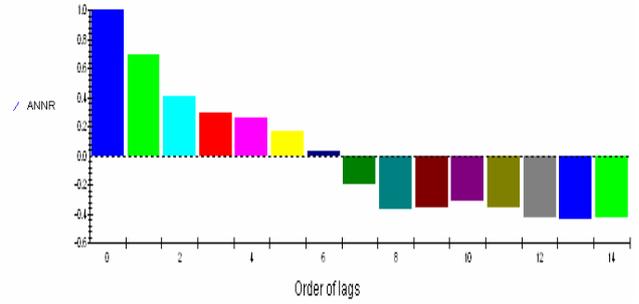
Función de Autocorrelación de INF



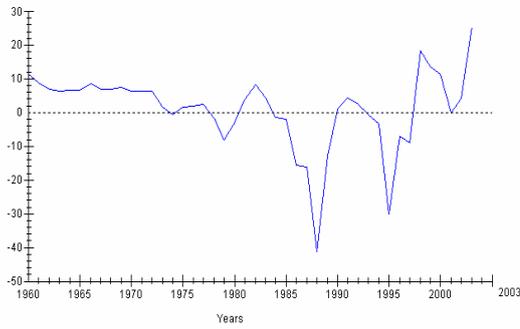
Variable ANNR, 1960-2003



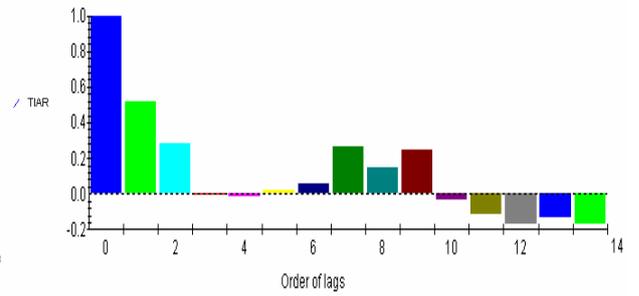
Función de Autocorrelación de ANNR



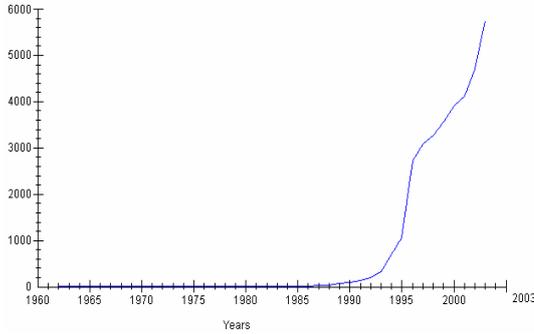
Variable TIAR, 1960-2003



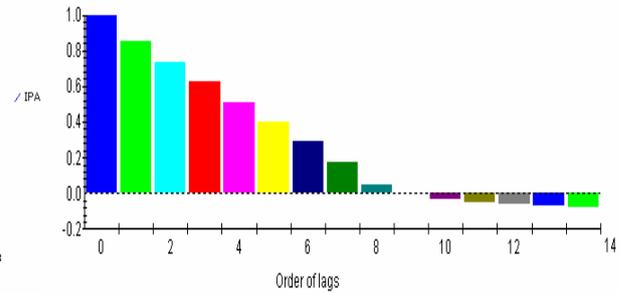
Función de Autocorrelación de TIAR



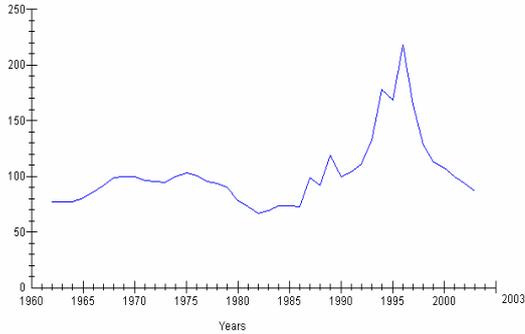
Variable IPA, 1962-2003



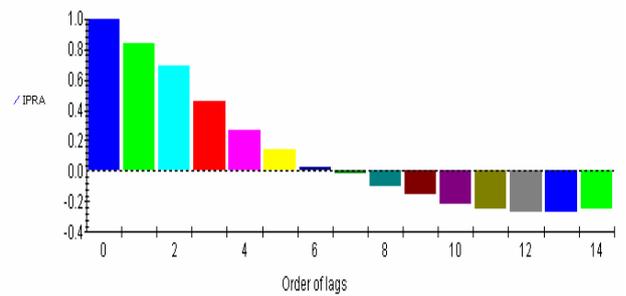
Función de Autocorrelación de IPA



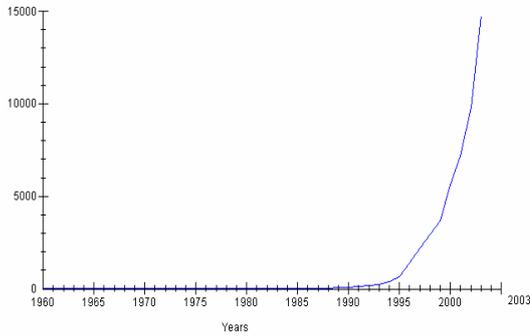
Variable IPRA, 1962-2003



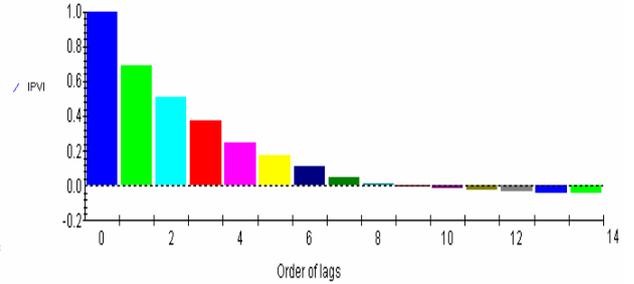
Función de Autocorrelación de IPRA



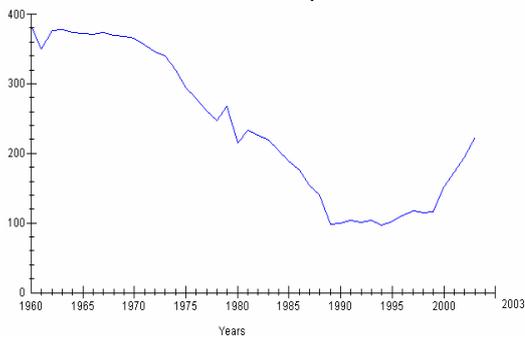
Variable IPVI, 1960-2003



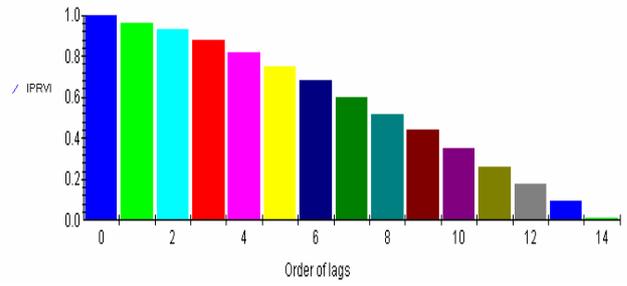
Función de Autocorrelación de IPVI



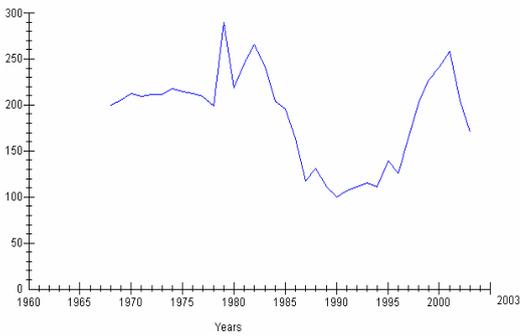
Variable IPRVI, 1960-2003



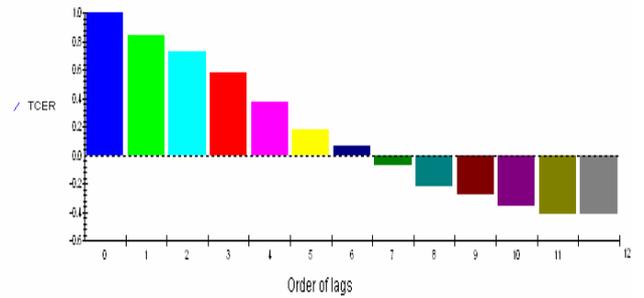
Función de Autocorrelación de IPRVI



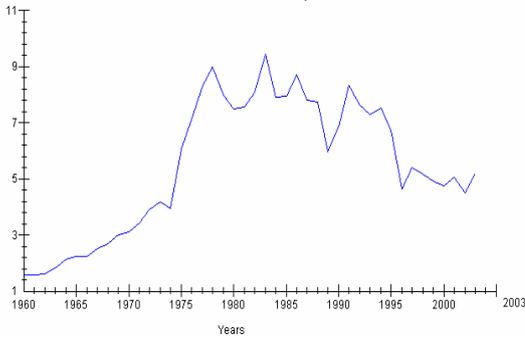
Variable TCER, 1968-2003



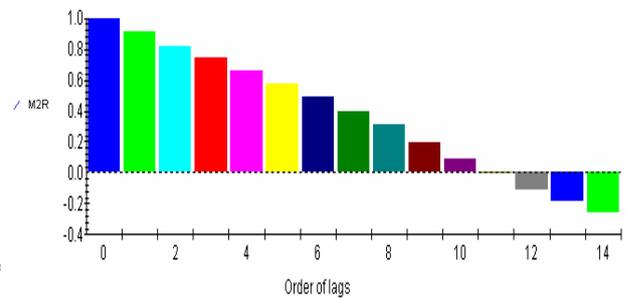
Función de Autocorrelación de TCER



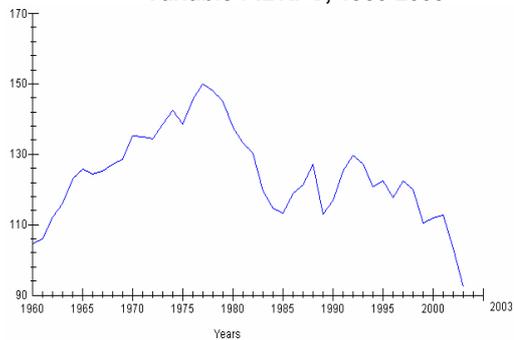
Variable M2R, 1960-2003



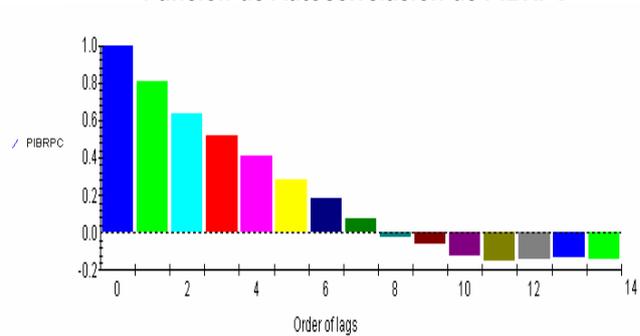
Función de Autocorrelación de M2R



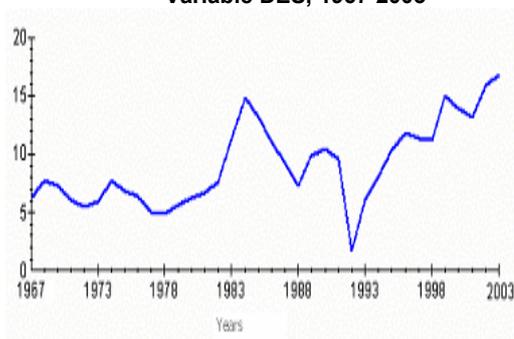
Variable PIBRPC, 1960-2003



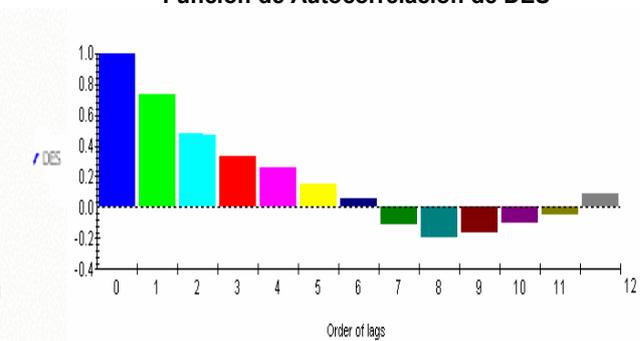
Función de Autocorrelación de PIBRPC



Variable DES, 1967-2003



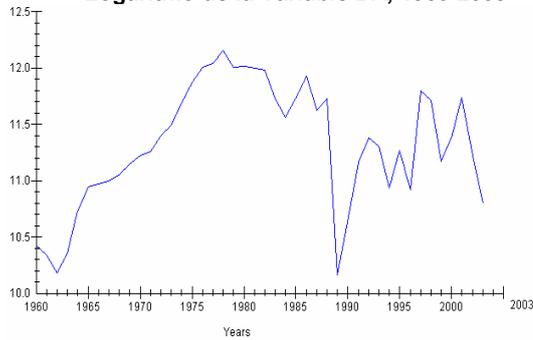
Función de Autocorrelación de DES



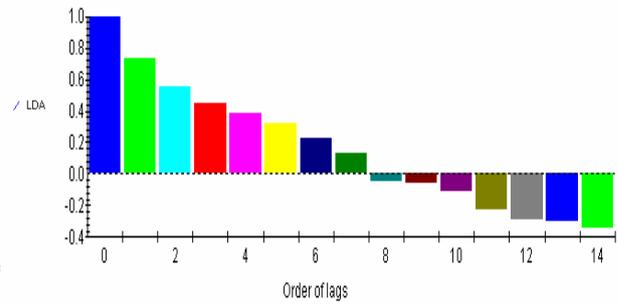
ANEXO N° 2

Gráficos de los Logaritmos de las Variables
y sus Funciones de Autocorrelación (Correlogramas)

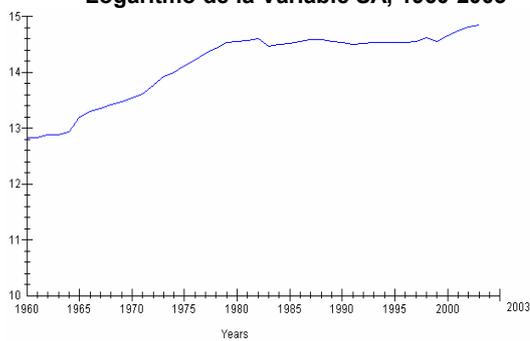
Logaritmo de la Variable DA, 1960-2003



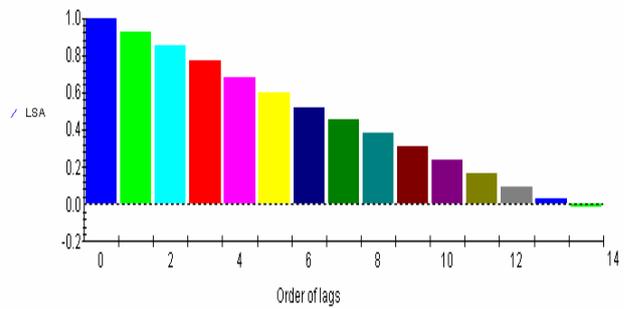
Función de Autocorrelación de LDA



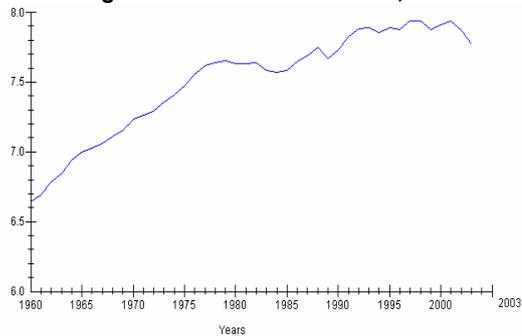
Logaritmo de la Variable SA, 1960-2003



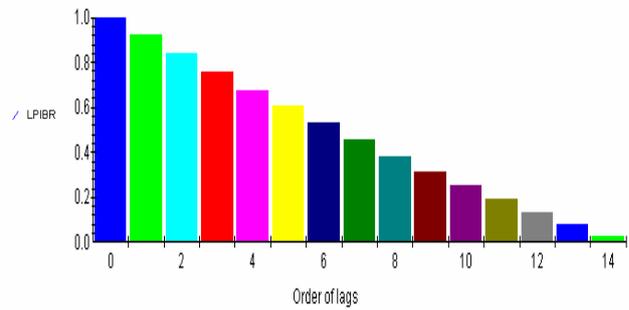
Función de Autocorrelación de LSA



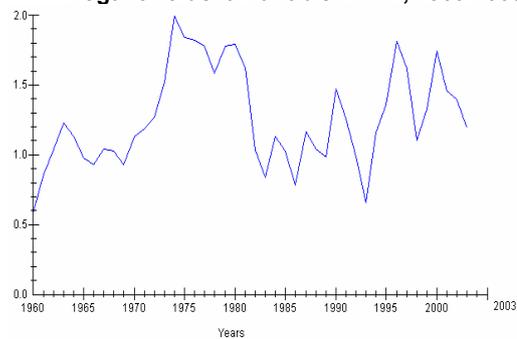
Logaritmo de la Variable PIBR, 1960-2003



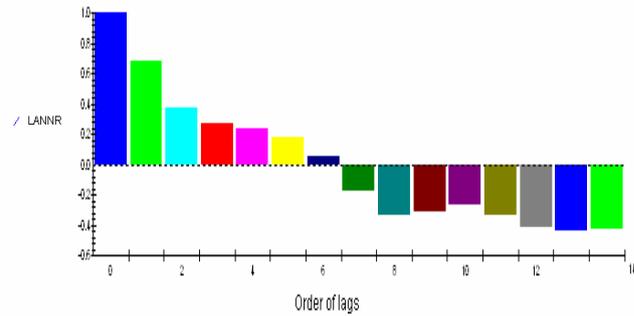
Función de Autocorrelación de LPIBR



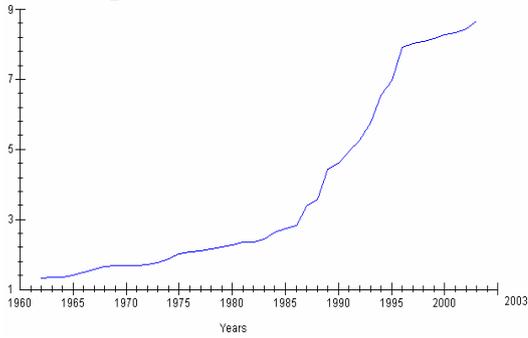
Logaritmo de la Variable ANNRR, 1960-2003



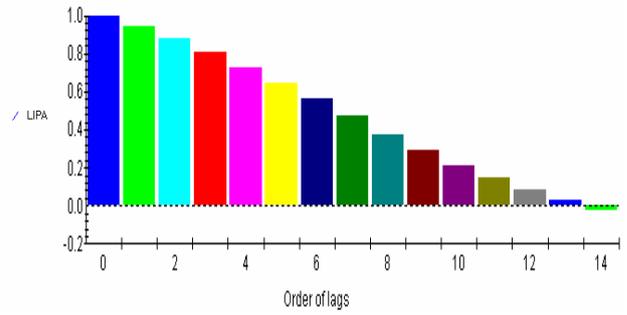
Función de Autocorrelación de LANNR



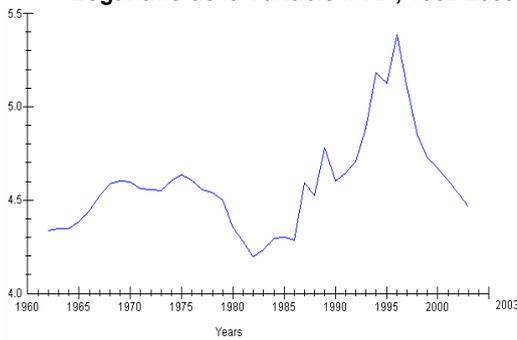
Logaritmo de la Variable IPA, 1962-2003



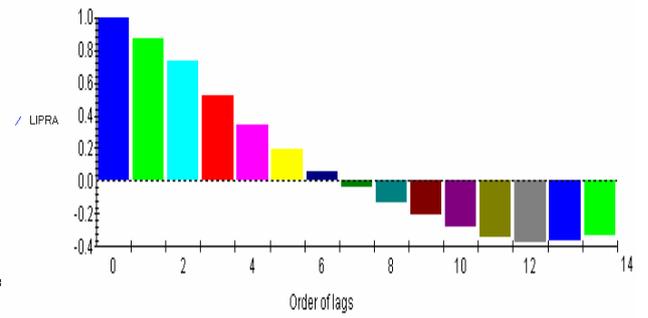
Función de Autocorrelación de LIPA



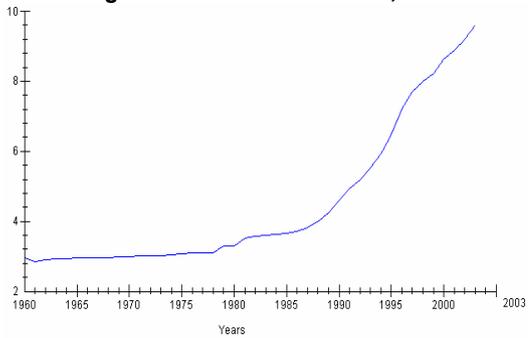
Logaritmo de la Variable IPRA, 1962-2003



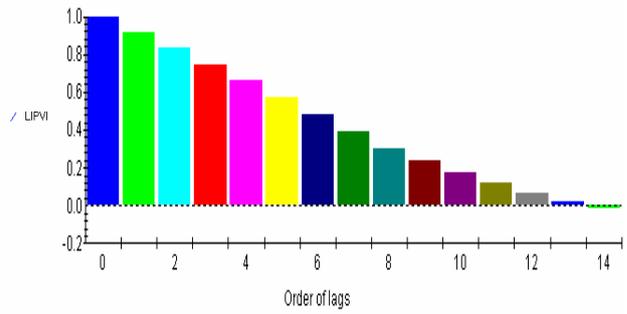
Función de Autocorrelación de LIPRA



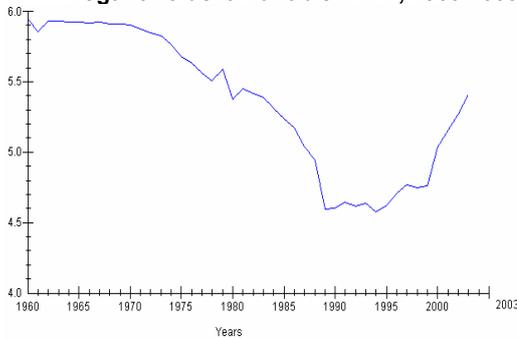
Logaritmo de la Variable IPVI, 1960-2003



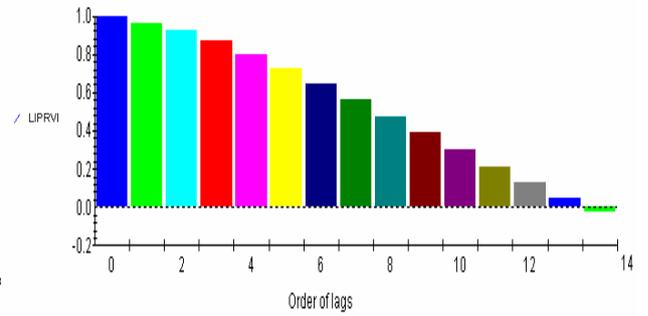
Función de Autocorrelación de LIPVI



Logaritmo de la Variable IPRVI, 1960-2003



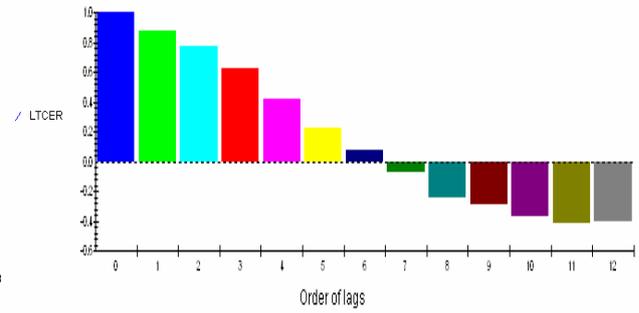
Función de Autocorrelación de LIPRVI



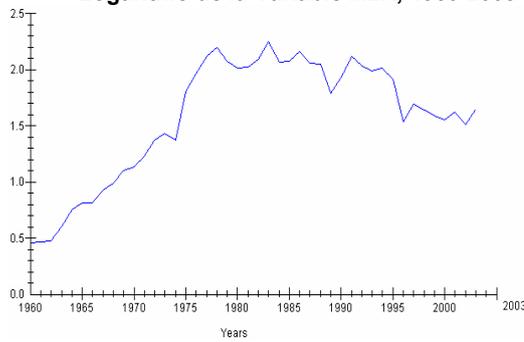
Logaritmo de la Variable TCER, 1968-2003



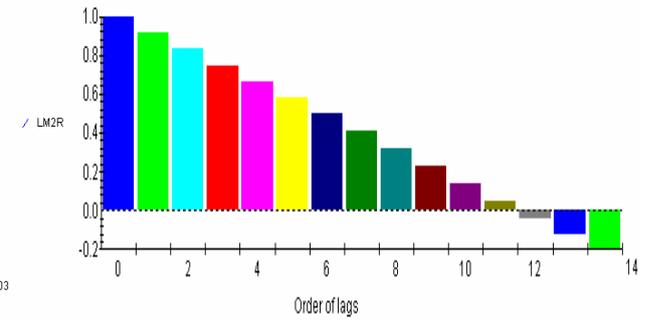
Función de Autocorrelación de LTCER



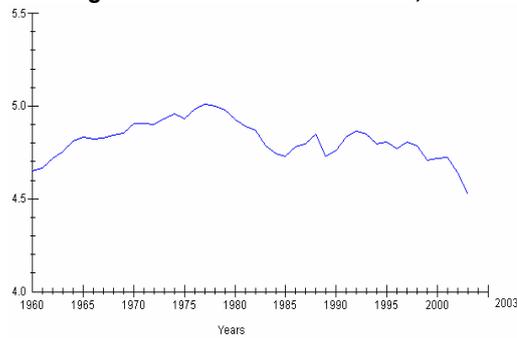
Logaritmo de la Variable M2R, 1960-2003



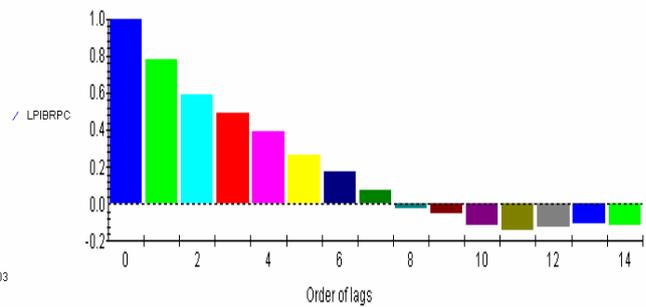
Función de Autocorrelación de LM2R



Logaritmo de la Variable PIBRPC, 1960-2003



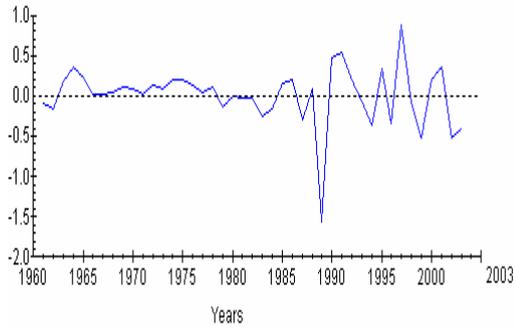
Función de Autocorrelación de LPIBRPC



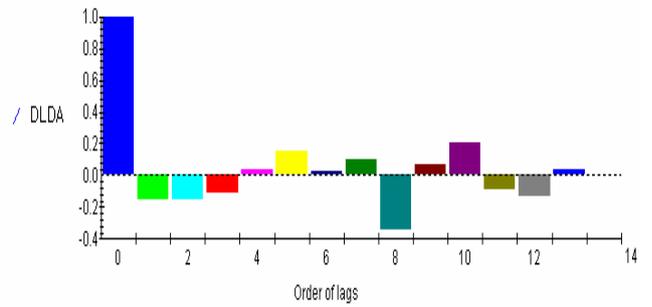
ANEXO N° 3

Gráficos de las Primeras Diferencias de las Variables
y sus Funciones de Autocorrelación (Correlogramas)

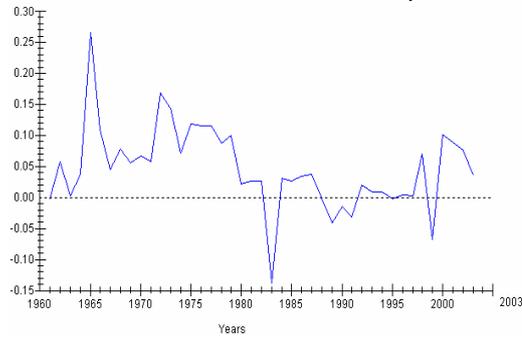
1ª Diferencia de la Variable LDA, 1961-2003



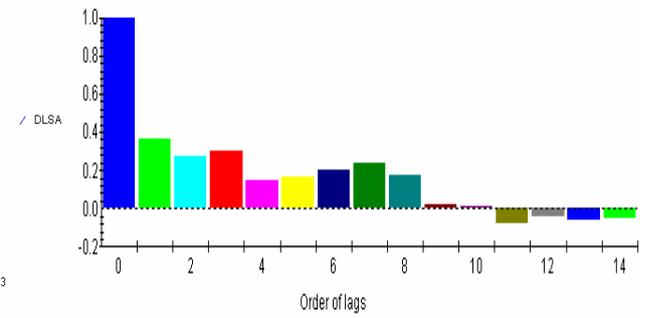
Función de Autocorrelación de DLDA



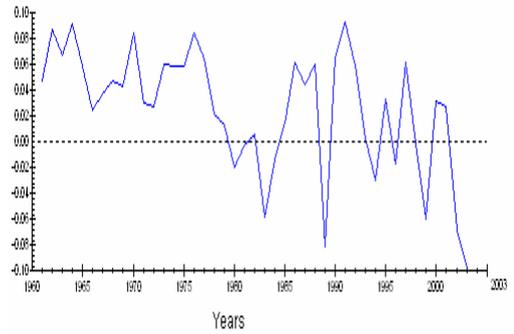
1ª Diferencia de la Variable LSA, 1961-2003



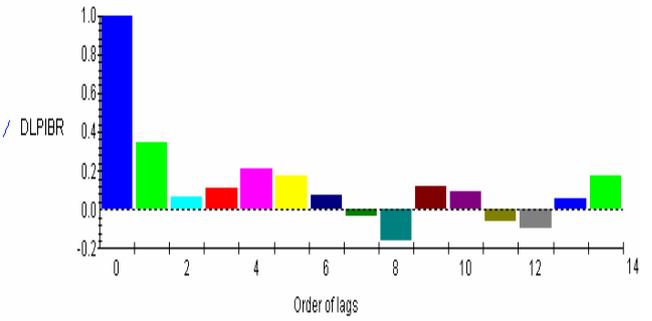
Función de Autocorrelación de DLSA



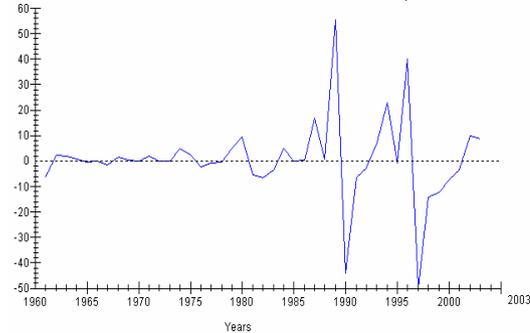
1ª Diferencia de la Variable LPIBR, 1961-2003



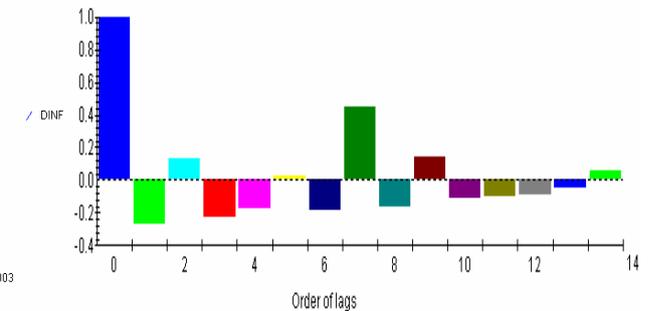
Función de Autocorrelación de DLPIBR



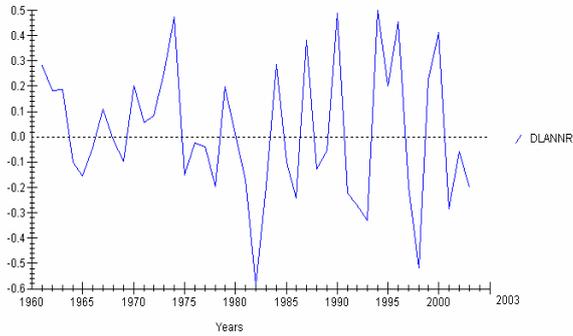
1ª Diferencia de la Variable INF, 1961-2003



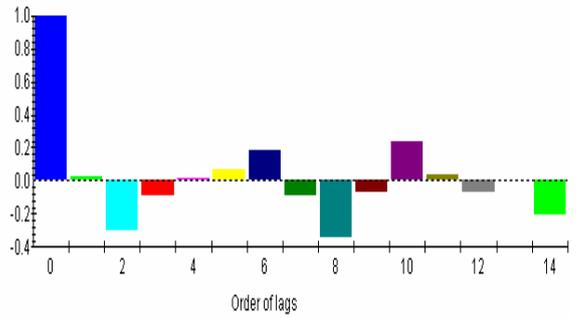
Función de Autocorrelación de DINF



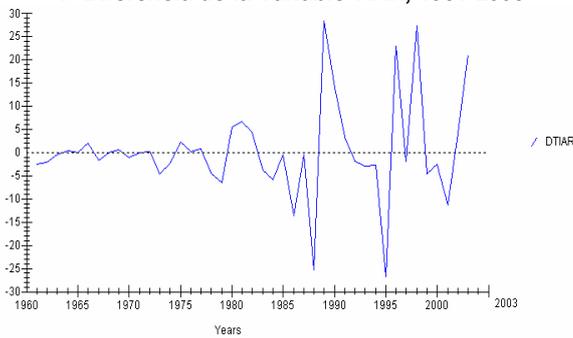
1ª Diferencia de la Variable LANNR, 1961-2003



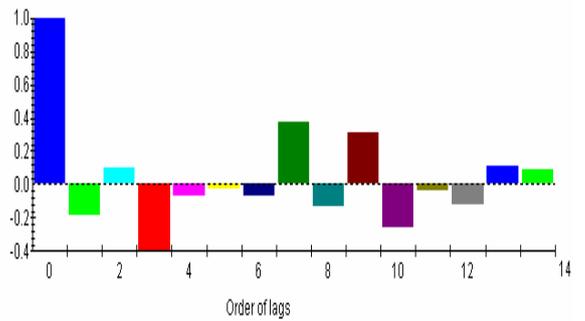
Función de Autocorrelación de DLANNR



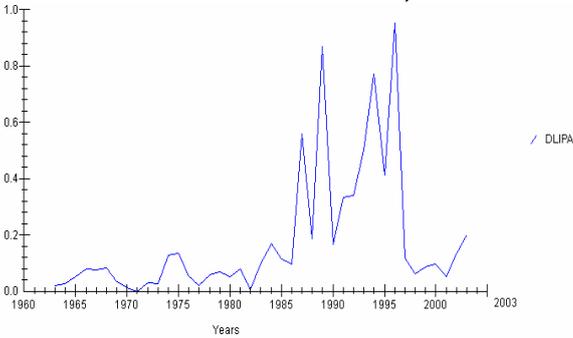
1ª Diferencia de la Variable TIAR, 1961-2003



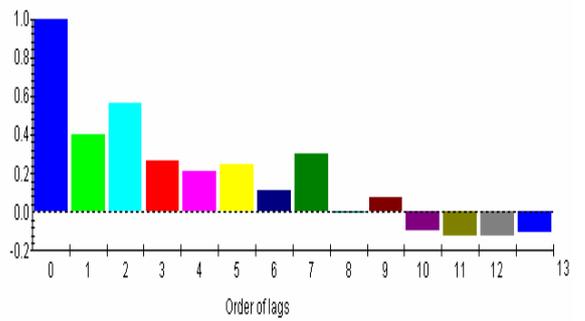
Función de Autocorrelación de DTIAR



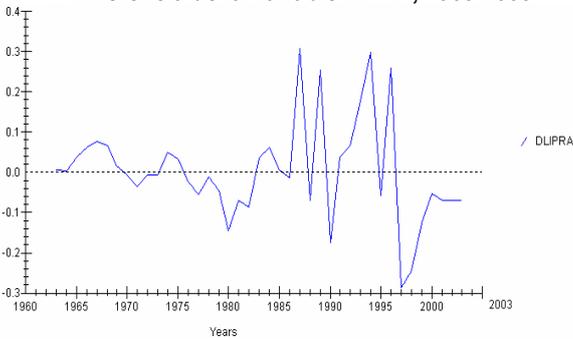
1ª Diferencia de la Variable LIPA, 1963-2003



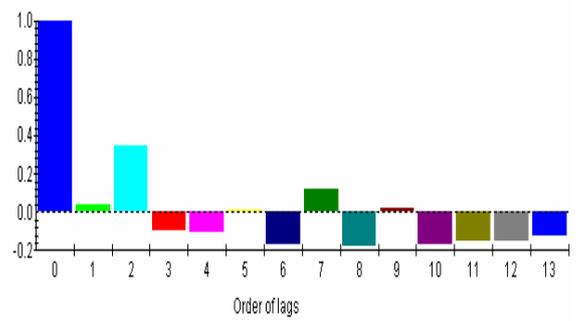
Función de Autocorrelación de DLIPA

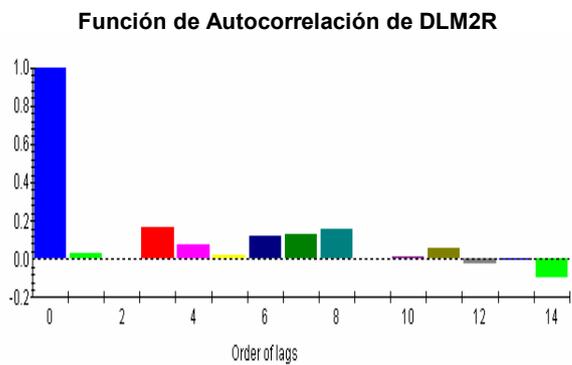
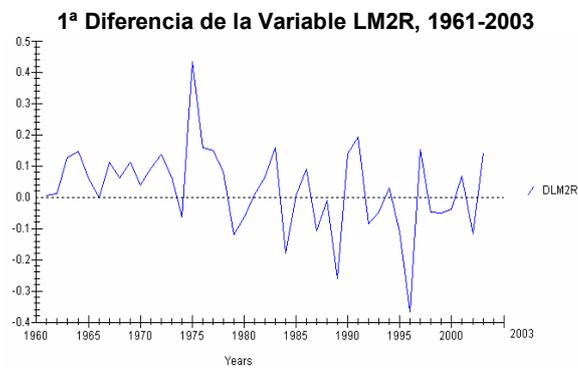
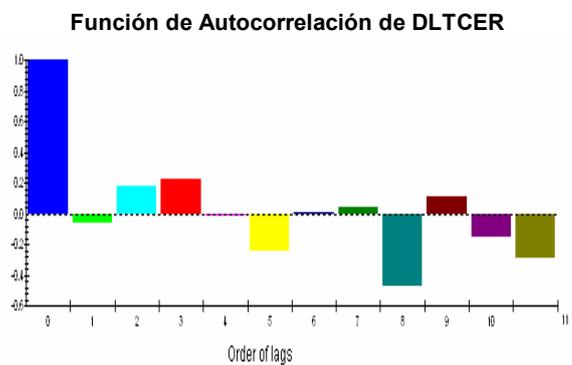
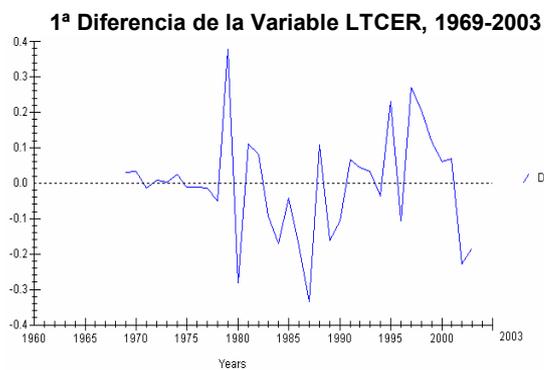
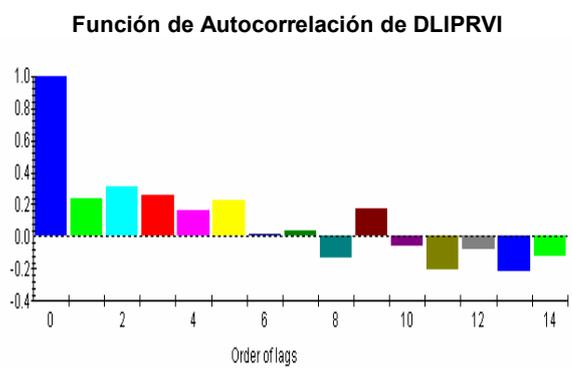
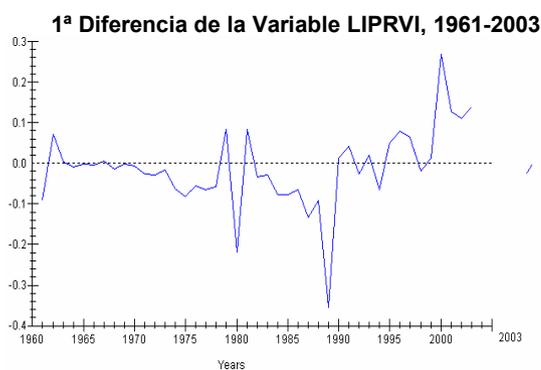
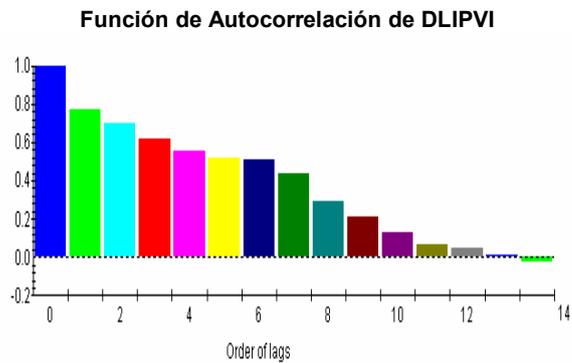
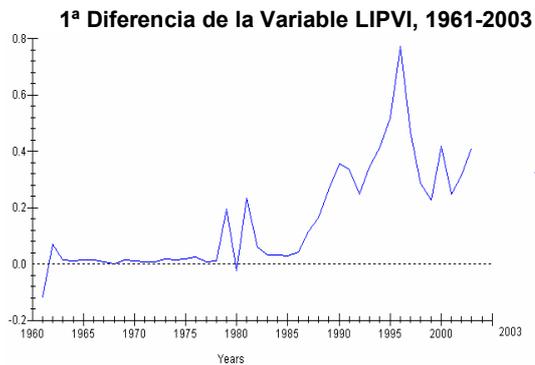


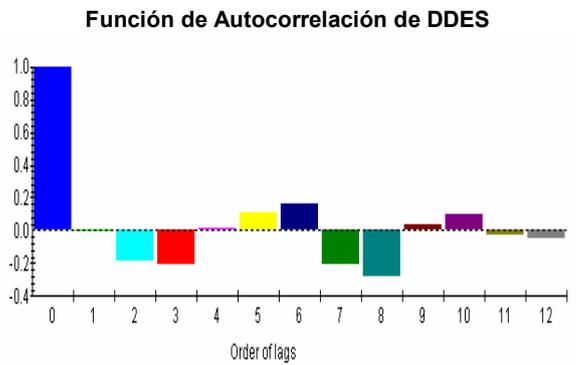
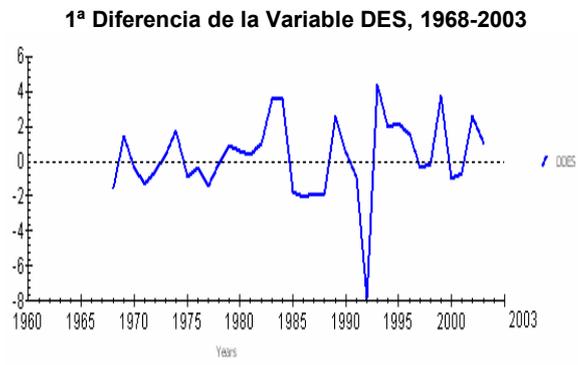
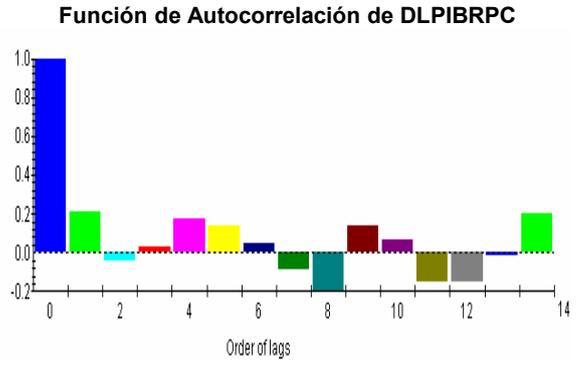
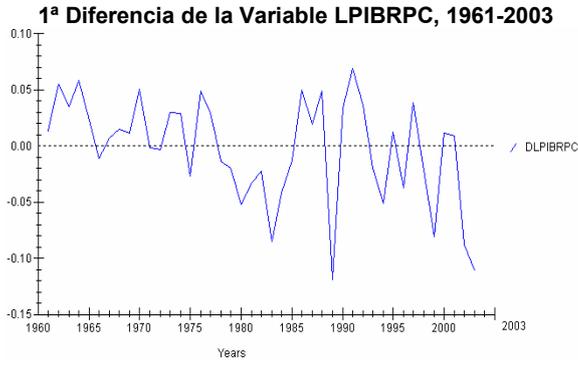
1ª Diferencia de la Variable LIPRA, 1963-2003



Función de Autocorrelación de DLIPRA







ANEXO N° 4

Resultados de las Ecuaciones Estimadas Económicamente Válidas

Resultados de las Ecuaciones Estimadas

Ecuación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muestra	1967-2003	1960-2003	1960-2003	1962-2003	1968-2003	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1960-2003	1962-2003
Observaciones	35	44	44	42	36	44	44	44	44	42
Variable Dependiente	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA
C	11,7915 [.000]	5,6093 [.000]	11,3849 [.000]	12,7966 [.000]	7,0187 [.000]	10,1973 [.000]	-3,9398 [.217]	13,3742 [.000]	0,6725 [.611]	8,1374 [.000]
LSA								-0,2549 [.244]		
LPIBR		0,7607 [.000]							1,4664 [.000]	0,9929 [.000]
INF			-0,0033 [.367]						-0,0184 [.000]	
LIPRA				-0,3123 [.324]						-0,9302 [.003]
LIPRVI										
LTCER					0,8581 [.000]					
LIM2R						0,7116 [.000]		0,9793 [.000]		
TIAR										
DES	-0,0362 [.093]									
LPIBRPC							3,1676 [.000]			
CRDW	0,6855	0,5247	0,3635	0,4818	0,9404	0,6942	0,3919	0,6951	0,3995	0,4899
DF	-2,8415	-2,3493	-2,6089	-3,0883	-3,3024	-2,7959	-2,2157	-2,8929	-1,6503	-2,1687
ADF	-2,4277	-2,0219	-2,4991	-2,9806	-3,1631	-2,6298	-1,9637	-2,8241	-2,8415	-2,4082
Valor Crítico	-3,5155	-3,4848	-3,4848	-3,4925	-3,5209	-3,4848	-3,4848	-3,9494	-3,9494	-3,9601
R ² ajustado	0,0524	0,2526	-0,0040	-0,0001	0,3032	0,4827	0,3443	0,4876	0,6092	0,3015
R ²	0,0787	0,2700	0,0194	0,0243	0,3231	0,4948	0,3596	0,5114	0,6274	0,3356

Fuente: Cálculos propios.

Resultados de las Ecuaciones Estimadas

Ecuación	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Muestra	1960-2003	1968-2003	1968-2003	1960-2003	1968-2003	1962-2003	1960-2003	1968-2003	1962-2003	1968-2003
Observaciones	44	36	36	44	36	42	44	36	42	36
Variable Dependiente	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA
C	-11,4483 [.000]	3,4733 [.233]	8,8328 [.000]	10,1189 [.000]	9,3006 [.000]	12,2447 [.000]	6,0274 [.000]	4,6579 [.000]	-0,8274 [.819]	-1,2649 [.627]
LSA										
LPIBR	2,1424 [.000]	0,3898 [.188]								
INF			-0,0060 [.121]	-0,0118 [.000]						
LIPRA					-0,3274 [.251]	-0,4404 [.070]			-0,2684 [.320]	
LIPRVI	1,2472 [.000]						0,6633 [.000]			
LTCER		0,9667 [.000]	0,5362 [.074]		0,7098 [.007]			1,0552 [.000]		0,6979 [.001]
LM2R				0,9082 [.000]		0,6988 [.000]	1,1014 [.000]	0,7507 [.000]		
TIAR										
DES										
LPIBRPC									2,7820 [.000]	1,8874 [.001]
CRDW	0,6782	0,9163	0,7064	0,6412	0,9093	0,6713	0,9677	1,3360	0,3878	0,9049
DF	-1,9267	-3,0099	-2,8722	-2,6723	-3,1706	-2,7840	-3,3642	-3,9263	-2,8412	-3,5739
ADF	-1,4201	-2,8235	-3,0382	-3,8592	-3,2749	-2,9295	-3,5284	-4,3725	-2,6761	-3,2734
Valor Crítico	-3,9494	-4,0001	-4,0001	-3,9494	-4,0001	-3,9601	-3,9494	-4,0001	-3,9601	-4,0001
R ² ajustado	0,6271	0,3193	0,3334	0,6855	0,3107	0,4350	0,6897	0,6075	0,2752	0,4736
R ²	0,6444	0,3582	0,3715	0,7001	0,3500	0,4626	0,7041	0,6300	0,3106	0,5037

Fuente: Cálculos propios.

Resultados de las Ecuaciones Estimadas

Ecuación	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Muestra	1960-2003	1960-2003	1962-2003	1968-2003	1960-2003	1968-2003	1960-2003	1962-2003	1968-2003	1968-2003
Observaciones	44	44	42	36	44	36	44	42	36	36
Variable Dependiente	LDA	LDA	LDA							
C	-0.6591 [.781]	13.1270 [.000]	13.6698 [.000]	9.0190 [.001]	-7.7343 [.011]	2.7785 [.290]	6.2448 [.001]	-10.1703 [.008]	5.5025 [.080]	-6.3855 [.283]
LSA		-0.1516 [.750]	-0.1348 [.573]	-0.3215 [.066]						
LPIBR		-0.1576 [.807]			2.0122 [.000]	0.8608 [.008]	0.5841 [.038]	2.2723 [.000]	0.5236 [.085]	1.5089 [.027]
INF					-0.0103 [.008]	-0.0118 [.006]	-0.0152 [.000]			
LIPRA			-0.3820 [.149]					-0.4092 [.108]	-0.4657 [.109]	
LIPRVI					0.7742 [.003]			1.1740 [.000]		0.8341 [.065]
LTCER				1.0241 [.000]		0.4613 [.091]			0.7930 [.003]	0.3763 [.327]
LM2R	0.5863 [.000]	0.9621 [.001]	0.8336 [.004]	0.9863 [.000]			0.6263 [.000]			
TIAR										
DES										
LPIBRPC	2.2947 [.000]									
CRDW	0.6822	0.7134	0.6758	1.4573	0.4235	0.5299	0.6117	0.5795	0.8660	0.7536
DF	-2.8945	-2.9344	-2.8800	-4.3057	-1.0148	-1.8881	-2.4065	-1.2874	-2.7284	-2.1614
ADF	-2.8008	-2.8608	-3.0268	-5.0592	-1.6153	-2.5737	-3.9430	-1.0747	-2.9135	-1.6679
Valor Crítico	-3.9494	-4.3681	-4.3821	-4.4347	-4.3681	-4.4347	-4.3681	-4.3821	-4.4347	-4.4347
R ² ajustado	0.6519	0.4755	0.4251	0.6365	0.6795	0.4490	0.7108	0.5902	0.3531	0.3698
R ²	0.6681	0.5121	0.4671	0.6676	0.7018	0.4963	0.7310	0.6202	0.4085	0.4238

Fuente: Cálculos propios.

Resultados de las Ecuaciones Estimadas

Ecuación	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Muestra	1960-2003	1968-2003	1960-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1960-2003	1968-2003	1962-2003	1960-2003
Observaciones	44	36	44	36	36	36	44	36	42	44
Variable Dependiente	LDA	LDA								
C	-3,9739 [.137]	9,1895 [.000]	7,7552 [.000]	6,4063 [.000]	4,4440 [.000]	0,1421 [.965]	2,6726 [.271]	1,1058 [.714]	1,0910 [.678]	1,0820 [.619]
LSA										
LPIBR	1,1071 [.000]									
INF		-0,0053 [.293]	-0,0063 [.095]	-0,0057 [.046]	-0,0027 [.451]	-0,0027 [.451]	-0,0090 [.000]			
LIPRA		-0,0820 [.822]						-0,3579 [.147]	-0,3906 [.050]	
LIPRVI	1,0928 [.000]		0,3818 [.068]		0,2632 [.103]					0,4746 [.002]
LTCER		0,5372 [.077]		0,7466 [.002]	0,7968 [.001]	0,5646 [.037]		0,5334 [.020]		
LM2R	0,7132 [.000]		1,0403 [.000]	0,7456 [.000]	0,8509 [.000]		0,7752 [.000]		0,6244 [.000]	0,9197 [.000]
TIAR										
DES										
LPIBRPC						1,7527 [.005]	1,5778 [.001]	1,9156 [.001]	2,2895 [.000]	1,2960 [.019]
CRDW	1,0818	0,7255	0,7699	1,0998	1,3645	0,7704	0,6027	0,8596	0,6148	0,8757
DF	-3,3116	-2,8841	-2,9007	-3,3364	-3,9518	-3,3454	-2,6879	-3,4634	-2,8252	-3,3446
ADF	-3,5869	-3,0765	-3,6288	-4,3000	-4,4435	-3,1810	-3,7926	-3,3854	-2,9887	-3,3703
Valor Crítico	-4,3681	-4,4347	-4,3681	-4,4347	-4,4347	-4,4347	-4,3681	-4,4347	-4,3821	-4,3681
R ² ajustado	0,7713	0,3137	0,7036	0,6435	0,6279	0,4669	0,7532	0,4923	0,6240	0,7232
R ²	0,7873	0,3725	0,7243	0,6740	0,6598	0,5126	0,7705	0,5358	0,6515	0,7425

Fuente: Cálculos propios.

Resultados de las Ecuaciones Estimadas

Ecuación	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Muestra	1968-2003	1968-2003	1967-2003	1960-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1960-2003	1962-2003	1968-2003
Observaciones	36	36	35	44	36	36	36	44	42	36
Variable Dependiente	LDA									
C	-2,1111 [.260]	-1,7680 [.342]	-8,4917 [.026]	-5,2874 [.057]	8,0112 [.002]	4,5621 [.000]	5,8956 [.000]	7,6187 [.003]	-9,8853 [.012]	6,9257 [.105]
LSA					-0,2778 [.101]			-0,3206 [.369]	-0,2002 [.668]	-0,3095 [.613]
LPIBR		1,2419 [.000]	1,6713 [.000]	1,2419 [.000]				0,9815 [.065]	2,6623 [.008]	1,0430 [.332]
INF							-0,0032 [.254]	-0,0154 [.000]		
LIPRA									-0,5116 [.147]	-0,6431 [.162]
LIPRVI		1,2171 [.000]	1,2171 [.000]	1,1762 [.000]					1,1892 [.000]	
LTCER	0,9035 [.000]	0,9893 [.000]			1,1347 [.000]	1,1634 [.000]	0,8940 [.000]			0,7679 [.005]
LM2R	0,6863 [.000]	0,6388 [.000]	0,6227 [.000]	0,6255 [.000]	0,8751 [.000]	0,6625 [.000]	0,7323 [.000]	0,7364 [.001]		
TIAR		-0,0053 [.171]		-0,0065 [.113]	-0,0079 [.071]	-0,0072 [.078]				
DES			-0,0320 [.035]			-0,0343 [.006]	-0,0321 [.018]			
LPIBRPC	1,5885 [.000]	1,4422 [.001]								
CRDW	1,4627	1,4759	0,9716	0,9681	1,4578	1,4973	1,2810	0,6308	0,5159	0,7768
DF	-4,3600	-4,3924	-2,7012	-3,1233	-4,3483	-4,4460	-3,9089	-2,5691	-1,0986	-2,5561
ADF	-4,8184	-5,3344	-2,4037	-4,0483	-5,4979	-5,1547	-4,3269	-4,1477	-0,9770	-2,8488
Valor Crítico	-4,4347	-4,8380	-4,8255	-4,7553	-4,8380	-4,8380	-4,8380	-4,7553	-4,7727	-4,8380
R ² ajustado	0,7327	0,7405	0,6691	0,7803	0,6627	0,7110	0,6934	0,7095	0,5812	0,3378
R ²	0,7556	0,7702	0,7059	0,8007	0,7012	0,7440	0,7284	0,7366	0,6221	0,4135

Fuente: Cálculos propios.

Resultados de las Ecuaciones Estimadas

Ecuación	51	52	54	55	56	57	58	59	60	61
Muestra	1962-2003	1960-2003	1968-2003	1968-2003	1962-2003	1968-2003	1968-2003	1960-2003	1968-2003	1968-2003
Observaciones	42	44	36	36	42	36	36	44	36	36
Variable Dependiente	LDA									
C	15,0761 [.000]	-1,8947 [.468]	8,2953 [.003]	7,9010 [.045]	-8,8047 [.019]	2,8122 [.369]	-3,1156 [.582]	-2,3037 [.384]	5,3765 [.020]	-3,8267 [.526]
LSA	-0,6829 [.263]	-0,7726 [.015]	-0,1783 [.398]	-0,2447 [.353]						
LPIBR	1,0219 [.327]	2,1615 [.000]			2,1283 [.000]	0,8602 [.010]	1,4787 [.020]	1,1269 [.000]	0,1708 [.572]	1,5464 [.021]
INF			-0,0040 [.253]		-0,0098 [.053]	-0,0118 [.027]	-0,0103 [.020]	-0,0067 [.036]	-0,0069 [.055]	
LIPRA	-0,6859 [.096]				-0,0311 [.919]	-0,0069 [.983]				-0,4194 [.136]
LIPRVI		1,1880 [.000]		0,0939 [.697]	0,8345 [.004]		0,5063 [.245]	0,7993 [.000]		0,7722 [.082]
LTCER			0,8229 [.001]	0,9393 [.001]		0,4614 [.097]	0,1688 [.643]		0,7169 [.003]	0,2637 [.490]
LM2R	0,8636 [.003]	0,9708 [.000]	0,8778 [.000]	0,9657 [.000]				0,6410 [.000]	0,6930 [.000]	
TIAR										
DES										
LPIBRPC										
CRDW	0,5486	1,0289	1,2268	1,4344	0,3806	0,6310	0,4629	0,8102	1,0200	0,7135
DF	-2,6203	-3,6266	-3,7214	-4,2252	-0,7818	-1,8886	-1,2896	-2,4222	-3,1150	-1,8466
ADF	-2,9884	-4,0980	-4,6582	-4,8945	-1,2462	-2,5769	-1,7313	-3,4200	-4,1347	-1,7428
Valor Crítico	-4,7727	-4,7553	-4,8380	-4,8380	-4,7727	-4,8380	-4,8380	-4,7553	-4,8380	-4,8380
R ² ajustado	0,4248	0,7990	0,6405	0,6266	0,6202	0,4313	0,4559	0,7909	0,6358	0,3951
R ²	0,4810	0,8177	0,6816	0,6693	0,6572	0,4963	0,5181	0,8103	0,6774	0,4643

Fuente: Cálculos propios.

Resultados de las Ecuaciones Estimadas

Ecuación	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Muestra	1968-2003	1968-2003	1960-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1960-2003	1968-2003	1968-2003	1960-2003
Observaciones	36	36	44	36	36	36	44	36	36	44
Variable Dependiente	LDA									
C	-2,4660 [.584]	5,9812 [.000]	2,5682 [.242]	-0,5269 [.816]	2,1293 [.338]	0,3477 [.877]	-3,1431 [.249]	5,7232 [.008]	5,4639 [.094]	-0,6437 [.804]
LSA							-0,7299 [.020]		-0,5197 [.238]	-0,6986 [.023]
LPIBR	0,8023 [.124]				0,3059 [.237]		2,2196 [.000]		0,7991 [.125]	2,0777 [.000]
INF		-0,0046 [.216]	-0,0077 [.031]	-0,0030 [.230]		-0,0039 [.122]		-0,0042 [.123]		-0,0058 [.055]
LIPRA										
LIPRVI	0,7233 [.035]	0,0982 [.632]	0,1071 [.614]				1,2547 [.000]			0,9241 [.000]
LTGER	0,5050 [.086]	0,7111 [.004]		0,7540 [.000]	1,2312 [.000]	0,8170 [.000]		0,9492 [.000]	1,1754 [.000]	
LMER	0,7838 [.000]	0,7840 [.000]	0,8223 [.000]	0,6898 [.000]	0,5630 [.001]	0,6324 [.000]	0,8809 [.000]	0,6514 [.000]	0,8746 [.001]	0,8834 [.000]
TIAR					-0,0075 [.067]	-0,0066 [.094]	-0,0056 [.147]	-0,0083 [.042]		
DES					-0,0432 [.004]			-0,0265 [.042]	-0,0324 [.083]	
LPIBRPC			1,4594 [.007]	1,4349 [.001]		1,2110 [.007]				
CRDW	1,2024	1,1440	0,6380	1,2709	1,5256	1,2499	0,9443	1,2517	1,4491	0,8480
DF	-3,3320	-3,4280	-2,7762	-3,9264	-4,5107	-3,8949	-3,5189	-3,9019	-4,3298	-3,0146
ADF	-3,5571	-4,2767	-3,6936	-4,6254	-5,1331	-4,9152	-4,4280	-4,6776	-4,6066	-4,2190
Valor Crítico	-4,8380	-4,8380	-4,7553	-4,8380	-5,2180	-5,2180	-5,1188	-5,2180	-5,2180	-5,1188
R ² ajustado	0,6446	0,6347	0,7486	0,7368	0,7152	0,7527	0,8050	0,7245	0,6954	0,8131
R ²	0,6852	0,6765	0,7720	0,7669	0,7559	0,7880	0,8276	0,7638	0,7389	0,8348

Fuente: Cálculos propios.

Resultados de las Ecuaciones Estimadas

Ecuación	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Muestra	1968-2003	1968-2003	1962-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003
Observaciones	36	36	42	36	36	36	36	36	36	36
Variable Dependiente	LDA									
C	8,4762 [.001]	-2,2821 [.719]	-2,9035 [.306]	10,0496 [.002]	-0,7515 [.844]	-2,9518 [.613]	-2,1264 [.551]	4,8560 [.121]	6,4340 [.000]	-5,0583 [.195]
LSA	-0,9003 [.014]	-0,4838 [.417]	-1,2796 [.001]	-1,0924 [.022]	-1,1669 [.001]		-1,1338 [.000]	-0,5275 [.212]		
LPIBR	1,2382 [.018]	2,4331 [.062]	3,3237 [.000]	1,2669 [.104]	2,5176 [.000]	1,4851 [.022]	2,5737 [.000]	0,8356 [.096]		1,1176 [.015]
INF	-0,0055 [.096]					-0,0098 [.076]			-0,0060 [.076]	
LIPRA		-0,6933 [.119]	-0,3028 [.215]	-0,1137 [.736]		-0,0540 [.871]				
LIPRVI		0,8286 [.068]	1,3188 [.000]		0,8996 [.003]	0,5150 [.248]	0,9257 [.001]		-0,1873 [.352]	0,6266 [.033]
LTCER	0,9164 [.000]	0,1858 [.638]		1,1422 [.000]	0,5610 [.026]	0,1648 [.657]	0,6644 [.006]	1,2817 [.000]	1,0460 [.000]	0,7834 [.004]
LM2R	1,0316 [.000]		1,0359 [.000]	1,1368 [.000]	1,1880 [.000]		1,0715 [.000]	0,7957 [.002]	0,5707 [.001]	0,5534 [.001]
TIAR							-0,0085 [.017]	-0,0075 [.063]	-0,0088 [.034]	-0,0080 [.039]
DES								-0,0296 [.099]	-0,0317 [.027]	-0,0386 [.006]
LPIBRPC										
CRDW	1,2032	0,5649	0,9023	1,4043	1,2612	0,4708	1,4234	1,5473	1,2762	1,3107
DF	-3,7462	-1,4655	-2,8701	-4,2192	-3,7492	-1,2817	-4,2484	-4,5595	-3,9584	-3,9472
ADF	-5,0577	-1,5826	-3,5644	-5,1492	-4,0915	-1,7411	-4,8546	-5,3361	-4,7965	-4,3384
Valor Crítico	-5,2180	-5,2180	-5,1398	-5,2180	-5,2180	-5,2180	NONE	NONE	NONE	NONE
R² ajustado	0,6929	0,3888	0,8013	0,6641	0,7489	0,4383	0,7872	0,7210	0,7235	0,7486
R²	0,7368	0,4761	0,8256	0,7121	0,7848	0,5185	0,8237	0,7688	0,7709	0,7917

Fuente: Cálculos propios.

Resultados de las Ecuaciones Estimadas

Ecuación	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
Muestra	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1968-2003	1960-2003
Observaciones	36	36	36	36	36	36	36	36	36	44
Variable Dependiente	LDA									
C	10,0162	-1,7332	-2,1264	6,1681	4,8560	-0,2158	0,0389	3,0901	6,4774	-3,0043
	[.001]	[.661]	[.551]	[.100]	[.121]	[.956]	[.992]	[.285]	[.069]	[.469]
LSA	-1,2219	-0,9006	-1,1338	-0,6270	-0,5275	-1,1046	-1,2998	-0,3638	-0,7899	-0,4671
	[.008]	[.039]	[.000]	[.229]	[.212]	[.002]	[.003]	[.347]	[.116]	[.562]
LPIBR	1,6243	2,2209	2,5737	1,0194	0,8356	2,4549	2,7930	1,0559	1,3779	1,8854
	[.034]	[.004]	[.000]	[.180]	[.096]	[.001]	[.002]	[.026]	[.066]	[.234]
INF						-0,0026		-0,0077		-0,0073
						[.409]		[.012]		[.249]
LIPRA	-0,3178			-0,1328			-0,1575		-0,3233	0,2161
	[.340]			[.684]			[.594]		[.316]	[.709]
LIPRVI		0,8044	0,9257			0,8127	0,9068			0,5672
		[.011]	[.001]			[.011]	[.003]			[.143]
LTGER	1,2169	0,6269	0,6644	1,1391	1,2817	0,4987	0,5131	0,9565	1,2098	0,6442
	[.000]	[.018]	[.006]	[.000]	[.000]	[.058]	[.057]	[.000]	[.000]	[.013]
LM2R	0,9749	1,0380	1,0715	0,8493	0,7957	1,1259	1,1609	0,5780	0,7221	0,7500
	[.000]	[.000]	[.000]	[.002]	[.002]	[.000]	[.000]	[.018]	[.007]	[.005]
TIAR	-0,0092		-0,0085		-0,0075			-0,0099	-0,0087	-0,0095
	[.035]		[.017]		[.063]			[.011]	[.041]	[.011]
DES		-0,0169		-0,0327	-0,0296			-0,0308	-0,0298	-0,0194
		[.341]		[.085]	[.099]			[.061]	[.097]	[.259]
LPIBRPC										
CRDW	1,4864	1,2313	1,4234	1,3744	1,5473	1,1455	1,1766	1,3389	1,4465	1,2861
DF	-4,4127	-3,7064	-4,2484	-4,1496	-4,5595	-3,4561	-3,5375	-4,0723	-4,3157	-3,9342
ADF	-5,3376	-3,7716	-4,8546	-4,5300	-5,3361	-4,1011	-4,0249	-4,5976	-5,0337	-4,3782
Valor Crítico	NONE									
R ² ajustado	0,7027	0,7484	0,7872	0,8868	0,7210	0,7464	0,7428	0,7703	0,7214	0,7940
R ²	0,7536	0,7915	0,8237	0,7405	0,7688	0,7899	0,7869	0,8162	0,7771	0,8470

Fuente: Cálculos propios.