AAM3482

TESIS 5997 B3

# DEMANDA AGREGADA DE AUTOMÓVILES NUEVOS EN VENEZUELA

Un Estudio Empírico para el Período 1968-1996

Realizado por:

Cesar G. Barroso

Profesor-Guía:

Emilio J. Medina-Smith



Memoria de grado presentada ante la Escuela de Economía en cumplimiento de los requisitos parciales para obtar al título de Economista

> Universidad Católica Andrés Bello Octubre de 1997

importante cuando se trabaja con datos trimestrales, por ejemplo, en cuyo caso la inclusión de cuatro diferencias retardadas de la variable endogena producirá, generalmente, un residuo prácticamente libre de correlación (Novales, 1993)<sup>14</sup>.

En la aplicación de los test de Dickey-Fuller a cada una de las variables se escogió la opción con constante, en todos los casos y se mantuvo la tendencia, sólo en los casos en que está resulto ser significativa. En el cuadro 4.4 se observa en resumen los resultados finales obtenidos.

Cuadro 4.4. Resumen de los test de raíz unitaria para cada una de las series.

Variables	Orden de Integración	Tendencia	D-F Estadístico	MacKinnon Crítico
LNDA	1	no	-5,947027	-2,975
LNPIBRPC1990	1	no	-4,870461	-2,975
LNM2R	1	sí	-3,92832	-3,5867
TIR	0	no	-3,502257	-2,9705
LNTCER	1	no	-4,602081	-2,975
LNIPRA	1	sí	-6,493011	-3,5867
LNINFL	1	no	-5,632366	-2,975
LNSAREAL	2	no	-5,104393	-2,9798

(a) LN significa logaritmo neperiano

(c) El MacKinnon crítico es para un 5 % de significación.

La variable LNDA resulto no estacionaria e integrada de orden uno, es decir, I(1). Las variables LNPIBRPC1990, LNM2R, LNTCER, LNIPRA y LNINFL resultaron ser integradas de orden uno, es decir, I(1). La variable LNSAREAL resulto ser integrada de orden dos, es decir, I(2). Y por ultimo, la única variable estacionaria es TIR.

<sup>(</sup>b) Si el orden de integración es 0 los resultados del Dickey-Fuller test que aparecen en el cuadro son para la variable en niveles, si es 1 son para la variable en primeras diferencias y si es 2 son para la variable en segundas diferencias.

 $<sup>^{14}</sup>$  En el presente estudio no se incluyeron rezagos debido a que no existió evidencia de autocorrelación del término de error.

Una vez determinado el orden de integración de las variables se procedió a realizar el análisis de cointegración siguiendo el procedimiento desarrollado por Engle y Granger (1987).

#### IV.5. Análisis de Cointegración

En una regresión cualquiera, si las variables son no estacionarias, la regresión solo reflejara una relación de equilibrio, si las tendencias de las variables evolucionan conjuntamente, tal que los residuos sean estacionarios aunque las variables no lo sean. Si esto sucede, se dirá que las variables están cointegradas. Esta es la idea de cointegración (Novales, 1993).

El siguiente paso consiste en obtener una relación de equilibrio de largo plazo que pueda ser incluida en el modelo. Para lo cual hay que efectuar la prueba de cointegración propuesta por Engle y Granger (1987), que se basa en la contrastación de la hipótesis sobre el grado de integración de los residuos de la ecuación de equilibrio de largo plazo. La hipótesis nula supone que estos residuos son un proceso no estacionario. Se requiere que se rechace la hipótesis nula para que las variables estén cointegradas (Maddala, 1996).

Para obtener la relación de equilibrio de largo plazo se incluyeron en la regresión a las variables no estacionarias, es decir, se incluyo a todas las variables integradas de orden uno y a la variable SAREAL que es integrada de orden dos se le diferencio una vez. Los resultados obtenidos se presentan en el vector de cointegración que aparece en el Cuadro 4.5. Se observo que los signos de los coeficientes de las variables coinciden con los esperados y se comprobó que los residuos de la ecuación de largo plazo son estacionarios. Por lo que dícho vector cumple con todos los requisitos.

Cuadro 4.5. Vector de cointegración

Variables	Coeficiente
С	-11,94691
LNPIBRPC1990	1,928048
LNM2R	0,900339
LNTCER	0,744153
LNIPRA	0,661
LNINFL	-0,237748
DSAREAL	-0,094569

(a) D significa primera diferencia del logaritmo neperiano

El resultado del test de Dickey-Fuller sobre los residuos del vector de cointegración fue de -3.993694 para la variable en niveles, sin rezagos y sin tendencia. El MacKinnon crítico con el 1 % de significación fue de -3.6959, por lo que los residuos son estacionarios.

#### IV.6. Modelo de Corrección de Errores

El modelo de corrección de errores (MCE), es un modelo que incluye tanto la especificación de corto plazo, como la relación de equilibrio de largo plazo. La relación de equilibrio de corto plazo viene dada por la inclusión de las variables en niveles para las que son integradas de orden cero, I0), en primeras diferencias para las que son integradas de orden uno, I(1), y en segundas diferencias para las que son integradas de orden, dos I(2). La relación de equilibrio de largo plazo viene dada por la inclusión de los residuos del vector de cointegración rezagados un periodo.

Los resultados obtenidos en la ecuación final se presentan en el cuadro 4.6. Es conveniente mencionar que el coeficiente de la variable residuos (RES), resulto ser negativo y significativo en términos estadísticos.

Adicionalmente, los resultados obtenidos en la ecuación final muestran que los coeficientes de las variables tienen los signos esperados y son significativos en términos estadísticos. Por lo que señalamos que la ecuación final cumple con todos los requisitos.

Cuadro 4.6. Ecuación Final

Variable	Coeficiente	t-estadístico	
С	-0,012462	-0,317631	
DPIBRPC1990	2,856593	3,286315	
DM2R	0,652996	2,140695	
TIR	-0,010332	-2,584864	
DTCER	0,718124	1,980858	
DIPRA	0,150949	0,331887	
DINFL	-0,220087	-2,348121	
RES(-1)	-1,115466	-4,575549	
D2SAREAL	1,450856	2,063802	
N° observaciones	27		
N° variables		9	
R cuadrado ajustado	0,805744		
F-Estadístico	14,48053		
D-W Estadístico	1,75	1869	

(a) D significa primera diferencia del logaritmo neperiano y D2 significa segunda diferencia del logaritmo neperiano.

En el cuadro 4.7 se exponen los resultados de la batería de test aplicada a la ecuación final.

El Jarque-Bera test es un test estadístico que sirve para probar la existencia de normalidad en la ecuación estimada. El valor critico al 90 % de confianza es igual a 4,61; en este caso no es posible rechazar la hipótesis nula de normalidad de los residuos, ya que 0.52<4,61.

El ARCH test y el White Heteroskedasticity test son empleados para evaluar la existencia de heterocedasticidad. En el ARCH test el valor critico con 12 y 7 grados de libertad con un nivel de confianza del 90 % es de 18,5 y 12,0 respectivamente, lo que nos lleva a no rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad, ya que 13,68<18,5 y 9,07<12,0. En el caso del White Heteroskedasticity test el valor critico con un nivel de confianza del 90 % y 19 grados de libertad es 27,2, lo que indica la ausencia de heterocedasticidad, debido a que no se puede rechazar la hipótesis nula ya que 24,75<27,2.

Cuadro 4.7. Test de diagnostico para la ecuación final

Test en los Residuales	Valores	Probabilidad	
Jarque-Bera Normality Test	0,527249	0,768262	
Arch Test (12)	13,68458	0,321302	
Arch Test (7)	9,076931	0,24718	
White Heteroskedasticity Test (12)	24,75098	0,074337	
Ljung-Box Q-Statistics (12)	14,789	0,253	
Breusch-godfrey Test (12)	20,84345	0,05272	
Test de Especificación y Estabilidad			
Chow test	2,767489	0,0606	
Chow Forecast Test	5,276398	0,017846	
Recursive Residuals	*		
CUSUM		*	
CUSUM of squares Test	*		
One-Step Forecast test		*	
N-Step Forecast Test		Li*edikaon ka	
Recursive (C1) Estimates		*	
Recursive (C2) Estimates	CERT CHANGE		
Recursive (C3) Estimates			
Recursive (C4) Estimates	**		
Recursive (C5) Estimates	u es es rechies vettos es es es es		
Recursive (C6) Estimates	**		
Recursive (C7) Estimates	*		
Recursive (C8) Estimates	**		
Recursive (C9) Estimates	TOME	**	

El Box-Pierce Q-Statistics test, el Ljung-Box Q-Statistics test y el Breusch-Godfrey test<sup>15</sup> son utilizados para verificar la existencia o no de

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Este no es un caso de procesos autoregresivos por lo que estos test y el test de Durbin-Watson son validos (Maddala, 1996).

autocorrelación, tanto de primer grado como de grados superiores.. Con un nivel de confianza del 90 % y 12 grados de libertad el valor critico es de 18,5. Según el Ljung-Box Q-Statistics test no es posible rechazar la hipótesis nula, ya que, 14,78<18,5.

El resultado obtenido en el Breusch-Godfrey test con 12 grados de libertad nos lleva a rechazar la hipótesis nula, ya que 20,84>18,5. No obstante, es interesante reseñar que aunque el resultado anterior podría conducir a la posibilidad de existencia de autocorrelación de grado mayor que uno, los resultados obtenidos en los otros test de autocorrelación indican lo contrario y si utilizamos el valor critico con 12 grados de libertad y un 99 % de confianza, que es igual a 26,2, no es posible rechazar la hipótesis nula, debido a que 22,95<26,2. Se podría inferir entonces que este problema no ejerce una influencia determinante en los resultados obtenidos.

Los test diagnósticos se refieren al análisis de la serie para medir el grado de estabilidad de los parámetros y la estabilidad estructural del modelo. La mayoría de estos test se verifican mediante gráficos de los residuos recursivos de la regresión y de los coeficientes

Para verificar la igualdad de los coeficientes de la ecuación estimada se utilizaron el *Chow test* y el *Chow Forecast* que siguen una distribución F-estadística y fueron aplicados con 17 y 3 grados de libertad con un 95 % de confianza para un valor critico de 8.66. No es posible rechazar la hipótesis nula, ya que 2,76<8,66 y 5,27<8,66.

En el CUSUM test y en le CUSUM of squares test se asume que no ha ocurrido ningún cambio estructural en la regresión ya que los valores de los residuos recursivos no se salen del limite critico. No obstante, se observo que en los otros test, los residuales recursivos de la regresión tocan fuera del limite critico en el año 1989.

Pese a lo señalado, es interesante reseñar que se puede observar que la ecuación estimada tiene la ventaja de tener coeficientes estables, que se verificaron mediante gráficos de los residuos recursivos de los mismos.

Luego de realizados los test y de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede afirmar que el modelo se encuentra especificado de forma correcta y cumple con los requisitos necesarios.

Finalmente, se realizo un experimento empírico para comprobar si el presente modelo debió especificarse como un modelo dinámico 16, para lo cual se incluyeron rezagos de todas las variables, por ejemplo, en la ecuación N° 11 se observó que sólo la variable inflación rezagada un período era significativa en términos estadísticos 17.

Se procedió a eliminar progresivamente las variables rezagadas que no fueran significativas en términos estadísticos, con lo que se llego a la ecuación N° 15 en la cual la única variable rezagada que apareció como significativa fue la inflación. No obstante, esta ecuación presenta autocorrelación de primer grado.

Sin embargo, este resultado nos indica que aunque las funciones de demanda agregada de automóviles nuevos, según la teoría económica no poseen retardos, por lo cual no pueden ser especificadas como modelos dinámicos, en una economía con un proceso inflacionario como la Venezolana, los agentes económicos interesados en adquirir autos incorporan expectativas adaptativas en relación a la inflación.

La literatura especializada señala que en la función de demanda agregada de autos nuevos no deben existir rezagos (Evans, 1969).

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> El hecho de que todas, menos una, de las variables rezagadas aparezcan como no significativas en términos estadísticos pareciera coincidir con lo señalado en la literatura especializada.

# CAPÍTULO V COMENTARIOS FINALES

Los resultados obtenidos en el capítulo IV indican que la demanda agregada de automóviles nuevos en Venezuela durante el período 1968-1996 estuvo influenciada significativamente por el Producto Interno Bruto real per capita, la liquidez monetaria real, la tasa de interés real, el tipo de cambio efectivo real y la inflación.

El signo positivo del coeficiente de la variable Producto Interno Bruto real per capita indica la existencia de una relación positiva entre está variable y la demanda agregada de autos nuevos. Parece obvio concluir, que el crecimiento económico es uno de los principales impulsores de la demanda agregada de automóviles nuevos.

El signo positivo del coeficiente de la variable liquidez monetaria real indica la existencia de una relación positiva entre está variable y la demanda agregada de vehículos nuevos. Por el contrario, el signo negativo del coeficiente de la variable tasa de interés real indica la existencia de una relación negativa entre está variable y la demanda agregada de automotores nuevos. En los períodos en que la tasa de interés real es negativa los agentes económicos encuentran que se incrementan sus facilidades de crédito para obtener vehículos nuevos, por lo que se incrementa la demanda agregada de vehículos nuevos.

El signo positivo del coeficiente de la variable tipo de cambio efectivo real indica la existencia de una relación positiva entre está variable y la demanda agregada de automóviles nuevos. Por otra parte, el signo negativo

del coeficiente de la variable inflación indica la existencia de una relación negativa entre está variable y la demanda agregada de autos nuevos.

Es interesante mencionar que existen expectativas adaptativas con respecto a la inflación (en relación a la demanda agregada de vehículos nuevos), debido al proceso inflacionario que existe en Venezuela. La influencia negativa de la inflación con respecto a la demanda agregada de automóviles nuevos constituye un hecho preocupante que debe ser estudiado con la finalidad de sugerir medidas de política pertinente para combatirla.

La no existencia de autocorrelación en el modelo y un  $\mathbb{R}^2$  aceptable nos permiten confirmar, en el caso de Venezuela, que estos hallazgos son pioneros. Sin embargo, la existencia de un residuo en la ecuación de aproximadamente un 14 %, nos lleva a pensar que existen otros factores que han tenido un impacto sobre la demanda agregada de vehículos nuevos.

Las restricciones a la importaciones, los controles de cambio, las restricciones a la oferta (reducción de modelos, incorporación de autopartes locales, entre otras), la inestabilidad socio-política y la distribución del ingreso, son algunas de las variables que debieron haber tenido efecto sobre la demanda agregada de autos nuevos en Venezuela

# CAPÍTULO VI FUENTE DE DATOS Y METODOLOGÍA

Los datos utilizados en este estudio referentes a las ventas de automóviles nuevos en el mercado local se obtuvieron de los anuarios publicados por la Cámara Venezolana Automotriz (CAVENEZ), así como de las revistas informativas publicadas mensualmente por CAVENEZ<sup>1</sup>.

La información estadística referida a los indicadores macroeconómicos como el Producto Interno Bruto en términos reales (a precios de 1990), el tipo de cambio efectivo real, la tasa de descuento real entre otros datos se obtuvieron de los anuarios de Estadísticas Financieras Internacionales (EFI) publicados por el Fondo Monetario Internacional (FMI).

La tasa de inflación, la liquidez monetaria en circulación (M2), el índice de los precios de los automóviles y el encaje legal requerido a la Banca Comercial se obtuvieron de las publicaciones del Banco Central de Venezuela (BCV), en especial de las Series Estadísticas de Venezuela de los últimos 50 años así como de los Informes Económicos de varios años y la Declaración de Fin del año del Presidente del BCV.

Para el estudio empírico se empleo el paquete econométrico Eviews versión 1.1c. Se estimaron las ecuaciones a través del método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), y se aplico la batería de test correspondientes a los resultados obtenidos. Posteriormente, se

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Una gran cantidad de información se obtuvo a través de entrevistas con representantes de la Cámara Automotriz Venezolana (CAVENEZ) y con los Fabricantes Venezolanos de Autopartes (FAVEMPA).

realizo un análisis de cointegración de dos etapas propuesto por Engle y Granger (1987). Adicionalmente, se utilizo la metodología desarrollada por David Hendry conocida como Test, Test (TTT)<sup>2</sup>.

Según el Teorema Gauss-Markov, el estimador MCO es el estimador lineal insesgado optimo, en el sentido de que cualquier otro estimador lineal e insesgado tiene una matriz de covarianzas "mayor" que la del estimador MCO. Los datos utilizados, los resultados de las regresiones y de los test aplicados se encuentran en los anexos del presente trabajo.

Para calcular la de interés real se utilizo la siguiente formula:

$$i_r = (i_n - \Pi_e) / (I - \Pi_e)$$
 [1]

donde:

i, = Tasa de interés nominal promedio

 $\Pi_e$  = Tasa de inflación promedio esperada

Se asumió que los individuos son perfectamente racionales y previsibles, por lo que la tasa de inflación del periodo t se toma igual a la tasa de inflación del periodo t+1.(Véase Miller y Pulsinelli, 1992, p. 91).

Para el calculo de la depreciación anual de los vehículos y del stock de automóviles real se utilizaron las siguientes fórmulas respectivamente:

$$\lambda' = \alpha$$
 [2]

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> El lector interesado en la metodología Test, Test, Test (TTT) puede consultar Kennedy,1992; pág. 75.

$$SAREAL_{t} = \sum_{i=0}^{10} \lambda^{i} DA_{t-i}$$
 [3]

donde:

1-λ = es el factor de depreciación anual

α = valor del vehículo al pasar determinado numero de años

SAREAL = stock de automóviles real

DA = ventas de automóviles

t = tiempo (anual)

Se asumió que los vehículos poseen un valor igual al 5 % de su valor original al pasar un periodo de 10 años, (ver Evans, 1969, pág. 169 y170). Este supuesto de Evans (1969), genero una tasa de depreciación del 25,6 % anual para el primer año de uso del auto, que es similar a la tasa de depreciación constante de 23 % anual obtenida por Chow (1957). Estos supuestos realizados para estudios en los Estados Unidos no son ajenos al caso de Venezuela³, ya que según Sánchez (1992), la vida útil de los autos en Venezuela es de 12 años (existen características técnicas similares entre los autos de ambos países).

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Se puede dar el caso de que existan vehículos con más de 12 años de vida útil, por ejemplo, los dodge dart que todavía circulan, pero lo relevante es conocer en que medida estos autos destartalados pueden ser considerados equivalentes e los automóviles nuevos. El presente trabajo tomo como premisa que no son equivalentes y que aun suponíendo que se calcule una depreciación para los autos que tengan más de 12 años está no generara un aporte sustancial al presente estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berry, S., Levinsohn, J. y Pakes, A. (1995). "Automobile Prices in Market Equilibrium". Econometrica. Vol. 63, N° 4 (July), pp. 841-890.
- Booz-Allen & Hamilton (1983). <u>Forecasting Household Demand for Light Duty Motor Vehicles</u>, report prepared for Oak Ridge National Laboratories under contract N° 40X-40485C.
- Boyd, H. y Mellman, R. (1980). "The effect of Fuel Economy Standars in the U.S. Auto Market: An Hedonic Demand Analysis". <u>Transportation Research</u>. Vol. 14A, N°5-6 (October-December), pp. 367-378.
- Calfee, J. (1980). <u>The Econometric Estimation of Potential Demand for Electric Automobiles</u>. Unpublish paper. Berkeley: Department of Economics, University of California.
- Cardell, S. y Dumbar, F. (1980). "Measuring the Societal Impact of Automobile Downsizing". <u>Transportation Research</u>. Vol. 14A, N° 5-6 (October-December), pp. 423-434.
- Castro, F. (1983). "Las Decisiones Economicas", en <u>Enciclopedia Práctica de Economía</u>. Barcelona: Ediciones Orbis.Vol. II. Pág. 1-20.
- Cavenez (1995). <u>Anuario de 1995</u>. Caracas: Cámara Automotriz Venezolana (CAVENEZ).
- Chase Econometrics Associates (1974). The Effect of Tax and Regulatory Alternatives on Car Sales and Gasoline Consumption. NTIS Report N° PG-234622.
- Charles River Associates (1980). The Demand for Electric Automobiles.

  Report prepared for the Electric Power Research Institute under research project N° 1145-1
- Chi Yi Chen, (1987). "Política de Empleo y Avance Tegnológico", en <u>La Economía Contemporanea de Venezuela</u>. Caracas: Banco Central de Venezuela. Tomo IV, pág. 259-276.

- Chow, G. (1960). "Statistical Demand Functions for Automobiles and their use in Forescasting." in Arnold C. Harberger (ed.), <u>The Demand for Durable Goods</u>. Chicago: University of Chicago Press.
- Dornbusch, R. y Fischer, S.(1991). <u>Macroeconomics</u>. Fourth Edition. Nueva York: McGraw-Hill. [Traducción al Castellano <u>Macroeconomia</u>. Mexico: McGraw-Hill].
- Dyckman, T. (1966). "An Agregate Demand Model for Automobiles" <u>The Journal of Business</u>. Vol. 38 (July), pp.252-267.
- Energy and Environmental Analysis (1975). <u>Gasoline Consumption Model</u>. Report for the Federal Energy Administration.
- Engle, R. y Granger C. (1987). "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing", <u>Econometrica</u>, Vol. 55, N° 2, pp.251-276.
- Enright, M., Francés, A. y Saavedra, E. (1994). <u>Venezuela: El Reto de la Competitividad</u>. Caracas: Ediciones IESA.
- Evans, M. (1969). <u>Macroeconomic Forescasting</u>. New York: Harper and Row.
- Favempa (1992). <u>La Industria Nacional de Partes y Piezas Automotrices</u>. Caracas: Fabricantes Venezolanos de Autopartes (FAVEMPA).
- Friedman, M. (1967). "La Metodologia de la Economia Positiva", en <u>Ensayos</u> de Economia <u>Positiva</u>. Madrid: Editorial Gredos, pág. 14.
- Goldberg, P. (1995). "Product Differentiation and Oligopoly in International Markets: The Case of the U.S. Automobile Industry". <u>Econometrica</u>. Vol. 63, N° 4 (July), pp. 891-951.
- Granger, C. (1981). "Some Properties of the Time Series Data and Their Use in Econometric Model Specification", <u>Journal of Econometrics</u>, Vol. 16, N° 1,pp. 121-130.

- Hamburguer, M. (1957). "Interest Rates and the Demand for Consumer Durable Goods". <u>American Economic Review</u>. Vol. 57, pp. 1131-1153.
- Hampton, D. (1993). <u>Administración</u>. Segunda Edición. Mexico: MacGraw-Hill.
- Henderson, J. y Quandt, R. (1991). <u>Microecomic Theory</u>. Third Edition, New York: McGraw-Hill [Traducción al Castellano como Teoría Microeconómica. Tercera Edición, Barcelona: Editorial Ariel].
- Hess, A. (1977). "A Comparison of Automovile Demand Equations". Econometrica. Vol.45, No 3, pp. 683-701.
- Juster, F y Wachtel, P. (1974). "An Anticipatory and Objective Models for Durable Goods Demands." <u>Exploration and Economic Research</u>. Vol. 1, N° 2, National Bureau of Economic Research (NBER).
- Kennedy, P. (1992). <u>A Guide to Econometrics</u>. Third Edition, Cambridge: The MIT Press.
- Lovera, A. (1986). "La Aceleración Inflacionaria en Venezuela", en <u>La Economía Contemporanea de Venezuela</u>. Caracas: Banco Central de Venezuela. Tomo IV, pág. 131-154.
- Maddala, G.S. (1992). <u>Introduction to Econometrics</u>. Second Edition, New York: MacMillan [Traducción al Castellano como Introducción a la Econometría. Segunda Edición, México: Prentice-Hall Hispanoamericana].
- Mansfield, E. (1971). <u>Microeconomics</u>. First Edition. New York: W.W. Norton & Company.
- Manski, C. (1983). "Analysis of Equilibrium Automobile Holdings in Israel". <u>Transportation Research</u>. Vol. 17B, pp. 373-389.
- Miller, R. y Pulsinelli, R. <u>Modern Money and Banking</u>. Second Edition, New York: McGraw-Hill [Traducción al Castellano como Moneda y Banca. Segunda Edicion, Bogota: McGraw-Hill].

- Mogridge, M. (1978). "The effect of the Oil Crisis on the Growth in the Ownership and Use of Cars". <u>Transportation</u>. Vol. 7, pp. 45-68
- Murtaught, M. y Gladwin, H. (1980). "A Hierarchical Decision-Process Model for Forecasting Automobile Type-Choice". <u>Transportation Research</u>. Vol. 14a. N°5-6 (October-December), pp. 337-348.
- Novales, A. (1993). Econometría. Madrid: McGraw-Hill.
- Recker, W. y Golob, T. (1978). <u>A Non-Compensatory Model of Transportation Behavior Based on Sequential Consideration of Attributes</u>. General Motors Research Publication GMR-2621.
- Sanchez, R. (1992). Industria Automotriz. Caracas: IESA.
- Stiglitz, J. (1993). Economía. Primera Edición. Barcelona: Editorial Ariel.
- Suits, D. (1961). "Exploring Alternative Formulations of Automobile Demand." Review of Economics and Statistics. Vol.43, N° (February). pp.66-69.
- Train, K. (1980). Quantitative Choice Methods. New York:
- Valecillos, H. (1988). "El Ajuste Recesivo en el Mercado de Trabajo Venezolano, Tendencias Recientes, Implicaciones Socio-Políticas y Perspectivas Futuras", ", en <u>La Economía Contemporanea de Venezuela</u>. Caracas: Banco Central de Venezuela. Tomo IV, pág. 277-306.
- Wharton Econometric Forecasting Associates (1977). An Analysis of the Automobile Market: Modeling the Long-Run Determinants of the Demand for Automobiles. Vol. 1,2,3. Prepared for the U.S. Department of Transportation, Transportation Systems Center.

#### ANEXO Nº 1

Series de datos utilizados en la estimación del modelo econométrico

obs	DA	PIB	PIBRPC1990	POBT	M2
1968	62638.00	64.78720	127.0686	9.620000	9870.000
1969	69336.00	66.25800	123.4406	9.940000	11093.00
1970	74864.00	76.38400	135.0973	10.28000	12121.00
1971	77209.00	81.55560	134.8539	10.61000	14571.00
1972	88764.00	86.71820	134.3510	10.94000	17204.00
1973	97510.00	95.26370	138.4486	11.28000	21284.00
1974	118226.0	109.3224	142.4248	11.63000	28047.00
1975	144014.0	128.2610	138.6740	12.67000	41406.00
1976	164008.0	150.9769	145.6631	13.12000	51187.00
1977	169346.0	173.3575	150.0736	13.59000	63535.00
1978	189180.0	189.5712	148.0597	14.07000	73413.00
1979	163646.0	215.3220	145.0859	14.55000	85014.00
1980	164900.0	256.5560	137.7497	15.02000	107797.0
1981	162196.0	297.0288	133.2494	15.48000	129245.0
1982	159706.0	328.1028	130.2760	15.94000	136690.0
1983	123626.0	329.3136	119.5973	16.39000	166492.0
1984	108567.0	361.5645	114.7478	16.85000	179869.0
1985	123439.0	407.8880	113.2217	17.32000	202460.0
1986	150637.0	483.7896	118.9561	17.53000	236354.0
1987	111826.0	649.4314	121.2743	17.97000	290898.0
1988	123311.0	890.8515	125.6189	18.42000	334667.0
1989	25962.00	1516.279	113.0154	18.87000	463816.0
1990	41316.00	2279.300	117.9152	19.33000	746477.0
1991	70656.00	3356.342	126.3770	19.79000	1077908.
1992	87190.00	4679.186	127.8361	20.75000	1328261.
1993	80974.00	6435.668	127.5664	20.71000	1660677.
1994	56094.00	10012.45	120.6563	21.18000	2595745.
1995	80384.00	16735.69	123.4427	21.64000	3535905.
1996	67855.00	32915.45	119.6903	21.96000	5081275.

DA: Demanda de automóviles (Ventas de automóviles). Fuente: CAVENEZ.

PIB: Producto Interno Bruto a precios de 1990. Fuente: FMI. Línea 99b.p.

PIBRPC: Producto Interno Bruto Real per capita.

POBT: Población total de Venezuela. Fuente: FMI. Línea 99z.

M2: Liquidez Monetaria. BCV.

obs	M2R	АН	AHR	IPC	INFL
1968	1862.264	9148.000	1726.038	5.300000	1.923000
1969	2054.259	8225.000	1523.148	5.400000	1.886792
1970	2203.818	10461.00	1902.000	5.500000	1.851852
1971	2556.316	11774.00	2065.614	5.700000	3.636364
1972	2915.932	13333.00	2259.831	5.900000	3.508772
1973	3489.180	19230.00	3152.459	6.100000	3.389831
1974	4249.545	44582.00	6754.848	6.600000	8.196721
1975	5672.055	38039.00	5210.822	7.300000	10.60606
1976	6479.367	39065.00	4944.937	7.900000	8.219178
1977	7474.706	40542.00	4769.647	8.500000	7.594937
1978	8067.363	35382.00	3888.132	9.100000	7.058824
1979	8334.706	52237.00	5121.275	10.20000	12.08791
1980	8693.306	65923.00	5316.371	12.40000	21.56863
1981	8975.347	62660.00	4351.389	14.40000	16.12903
1982	8651.266	35478.00	2245.443	15.80000	9.722222
1983	9910.238	30383.00	1808.512	16.80000	6.329114
1984	9618.663	72935.00	3900.267	18.70000	11.30952
1985	9733.654	75032.00	3607.308	20.80000	11.22995
1986	10187.67	38165.00	1645.043	23.20000	11.53846
1987	9761.678	99666.00	3344.497	29.80000	28.44828
1988	8692.649	84563.00	2196.442	38.50000	29.19463
1989	6523.432	213971.0	3009.437	71.10000	84.67532
1990	7464.770	425916.0	4259.160	100.0000	40.64698
1991	8032.101	425324.0	3169.329	134.2000	34.20000
1992	7529.824	417184.0	2364.989	176.4000	31.44560
1993	6817.229	395903.0	1625.218	243.6000	38.09524
1994	6625.179	950120.0	2425.013	391.8000	60.83744
1995	5643.903	1743727.	2783.283	626.5000	59.90301
1996	4057.554	6003260.	4793.787	1252.300	99.88827

M2RA: Liquidez Monetaria en términos reales (año base 1990).

AH: Ahorro. Fuente: BCV.

AHR: Ahorro en términos reales (a precios de 1990). IPC: Índice de precios al consumidor. Fuente: BCV.

INFL: Inflación.

obs	INFLESP	TSDT	FTIR	TCER	TCM
1968	1.886792	4.500000	0.630000	198.4000	1050.400
1969	1.851852	5.500000	3.580000	204.2000	1050.400
1970	3.636364	5.000000	1.320000	211.3000	1050.400
1971	3.508772	5.000000	3.190000	208.4000	1051.200
1972	3.389831	5.000000	-0.160000	210.0000	1074.500
1973	8.196721	5.000000	-2.950000	210.6000	1088.600
1974	10.60606	5.000000	-5.070000	216.1000	1090.800
1975	8.219178	7.000000	0.140000	213.6000	1090.800
1976	7.594937	7.000000	-0.640000	211.3000	1089.700
1977	7.058824	7.000000	-0.130000	208.2000	1088.900
1978	12.08791	7.500000	-4.210000	198.0000	1088.900
1979	21.56863	11.00000	-8.850000	200.9000	1088.900
1980	16.12903	13.00000	-2.800000	219.1000	1088.900
1981	9.722222	14.00000	3.830000	245.0000	1088.900
1982	6.329114	13.00000	6.230000	265.1000	1088.900
1983	11.30952	11.00000	-0.870000	241.6000	1087.600
1984	11.22995	11.00000	-0.210000	204.0000	693.1000
1985	11.53846	8.000000	-3.170000	195.7000	623.2000
1986	28.44828	8.000000	-15.29000	163.5000	598.1000
1987	29.19463	8.000000	-16.41000	117.2000	322.4000
1988	84.67532	8.000000	-41.44000	130.7000	322.4000
1989	40.64698	45.00000	2.950000	111.3000	154.7000
1990	34.20000	43.00000	6.560000	100.0000	100.0000
1991	31.44560	43.00000	8.790000	106.8000	82.50000
1992	38.09524	52.20000	10.21000	111.7000	68.70000
1993	60.83744	71.25000	6.470000	115.5000	51.80000
1994	59.90301	48.00000	-7.440000	111.3000	32.80000
1995	99.88827	49.00000	-26.60000	139.9000	26.70000
1996	80.00000	45.00000	-3.330000	125.7000	11.70000

INFLESP: Inflación esperada.

TSDT: Tasa de descuento. Fuente: FMI. Línea 60

TIR: Tasa de interés real. Ver calculo en el capítulo VI.

TCER: Tipo de cambio efectivo real. Fuente: FMI. Línea re c. TCM: Tipo de cambio de mercado. Fuente: FMI. Línea ah x.

obs	IPCA	INFA	IPRA	IPCVI	INFVI
1968	100.0000	8.577000	94.33962	19.54000	0.200000
1969	103.5000	3.500000	96.29630	19.85000	1.600000
1970	104.6000	1.062802	96.36364	20.09000	1.180000
1971	104.7000	0.095602	92.98246	20.24000	0.770000
1972	107.7000	2.865330	93.22034	20.38000	0.670000
1973	110.7000	2.785515	93.44262	20.73000	1.720000
1974	125.9000	13.73080	98.48485	21.06000	1.600000
1975	144.0000	14.37649	102.7397	21.45000	1.860000
1976	152.0000	5.555556	100.0000	21.98000	2.460000
1977	154.9000	1.907895	94.11765	22.16000	0.800000
1978	163.9000	5.810200	93.40659	22.41000	1.150000
1979	175.3000	6.955461	89.21569	27.28000	21.71000
1980	184.5000	5.248146	76.61290	29.65000	8.740000
1981	199.6000	8.184282	71.52778	33.63000	13.37000
1982	201.1000	0.751503	65.82278	35.66000	6.040000
1983	221.6000	10.19393	68.45238	36.85000	3.340000
1984	262.3000	18.36643	72.72727	38.00000	3.130000
1985	111.9000	11.90000	73.55769	39.14000	3.000000
1986	123.1000	10.00894	72.41379	40.19000	4.470000
1987	215.2000	74.81722	98.65772	45.95000	12.36000
1988	259.4000	20.53903	92.20779	54.12000	17.78000
1989	618.1000	138.2806	118.9873	70.16000	29.63000
1990	NA	18.20000	100.0000	100.0000	42.52000
1991	NA	39.41000	103.8748	140.0000	40.00000
1992	NA	40.29000	110.8277	179.0700	27.91000
1993	NA	64.60000	132.1429	252.5000	41.00000
1994	NA	116.4000	177.7948	381.0100	50.90000
1995	NA	51.10000	168.0128	640.4800	68.10000
1996	NA	184.1000	238.7926	1384.720	116.2000

IPCA: Índice de precios al consumidor, sub-grupo de automóviles. Fuente: BCV.

INFA: Inflación de los automóviles.

IPRA: Índice de precios relativo de los automóviles. Relación entre el IPCA y el IPC.

IPCVI: Índice de precios al consumidor, sub-grupo viviendas. Fuente: BCV.

INFVI: Inflación de las viviendas.

obs	IPRVI	DUMMY	SA	SAREAL
1968	368.6792	1.000000	NA	130954.0
1969	367.5926	1.000000	NA	143488.0
1970	365.2727	1.000000	NA	157729.0
1971	355.0877	1.000000	NA	171138.0
1972	345.4237	1.000000	NA	182918.0
1973	339.8361	1.000000	NA	200381.0
1974	319.0909	1.000000	NA	219617.0
1975	293.8356	1.000000	1337000.	248704.0
1976	278.2278	1.000000	1501000.	288957.0
1977	260.7059	1.000000	1684000.	325469.0
1978	246.2637	1.000000	1837000.	370503.0
1979	267.4510	1.000000	2019000.	412475.0
1980	239.1129	1.000000	2073000.	439231.0
1981	233.5417	1.000000	2128000.	444968.0
1982	225.6962	1.000000	2186000.	447130.0
1983	219.3452	0.000000	1905000.	446466.0
1984	203.2086	0.000000	1964000.	418914.0
1985	188.1731	1.000000	2016000.	383605.0
1986	173.2328	1.000000	2087000.	370465.0
1987	154.1946	0.000000	2161000.	380146.0
1988	140.5714	0.000000	2227000.	358349.0
1989	98.67792	1.000000	2075000.	349968.0
1990	100.0000	1.000000	2046000.	271823.0
1991	104.3219	1.000000	1982000.	225984.0
1992	101.5136	1.000000	2023000.	214186.0
1993	103.6535	1.000000	2039000.	231871.0
1994	97.24604	0.000000	2056000.	245177.0
1995	102.2314	0.000000	2070000.	226406.0
1996	110.5741	1.000000	NA	222791.0

IPRVI: Índice de precios relativo de las viviendas. Relación entre IPCVI y IPC.

DUMMY: Variable tipo Dummy.

SA: Stock de automóviles. Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

SAREAL: Stock de automóviles real. Ver calculo en el capítulo VI.

INFVI: Inflación de las viviendas.

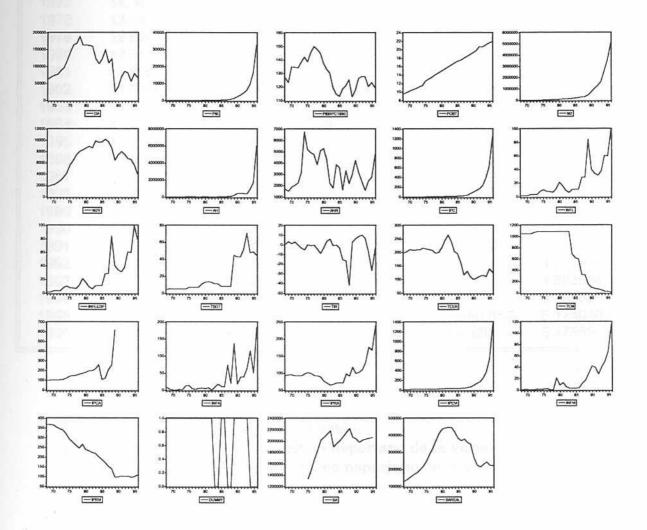
obs	RN	RNRPC	TD
1968	37.20000	72.96121	6.280000
1969	38.70000	72.09926	7.710000
1970	45.00000	79.58967	7.360000
1971	48.90000	80.85719	6.080000
1972	53.90000	83.50634	5.530000
1973	64.40000	93.59377	5.920000
1974	103.0000	134.1880	7.700000
1975	110.9000	119.9036	6.780000
1976	126.8144	122.3510	6.380000
1977	144.8000	125.3517	4.980000
1978	155.9000	121.7617	4.830000
1979	192.1000	129.4387	5.680000
1980	238.3000	127.9477	6.260000
1981	267.6000	120.0474	6.640000
1982	263.1000	104.4661	7.650000
1983	256.6000	93.18981	11.19000
1984	379.8000	120.5351	14.88000
1985	401.9000	111.5596	15.02000
1986	446.0000	109.6642	12.38000
1987	623.0000	116.3386	10.08000
1988	801.7000	113.0476	7.340000
1989	1315.800	98.07276	9.200000
1990	2057.300	106.4304	10.40000
1991	2759.700	103.9115	8.700000
1992	3698.400	101.0409	7.100000
1993	4857.800	96.29024	6.300000
1994	7411.400	89.31201	8.500000
1995	12285.90	90.62096	10.20000
1996	25650.40	93.27246	12.40000

RN: Renta nacional, a precios de mercado. Fuente: FMI. Línea 99e.

RNRPC: Renta nacional real per capita (año base 1990)

TD: Tasa de desempleo. Fuente: BCV.

Gráfico 4.1. Gráficos de las variables utilizadas en las regresiones



obs	LNDA	LNPIBRPC1990	LNM2R	LNTCER	LNIPRA
1968	11.04513	4.844727	7.529548	5.290285	4.546901
1969	11.14672	4.815760	7.627671	5.319100	4.567430
1970	11.22343	4.905995	7.697947	5.353279	4.568129
1971	11.25427	4.904192	7.846322	5.339459	4.532411
1972	11.39374	4.900456	7.977945	5.347108	4.534966
1973	11.48771	4.930499	8.157422	5.349961	4.537348
1974	11.68035	4.958814	8.354567	5.375741	4.589903
1975	11.87767	4.932126	8.643307	5.364105	4.632199
1976	12.00767	4.981296	8.776378	5.353279	4.605170
1977	12.03970	5.011126	8.919280	5.338499	4.544546
1978	12.15045	4.997616	8.995582	5.288267	4.536962
1979	12.00546	4.977326	9.028184	5.302807	4.491057
1980	12.01309	4.925438	9.070309	5.389528	4.338766
1981	11.99656	4.892222	9.102237	5.501258	4.270086
1982	11.98109	4.869656	9.065461	5.580107	4.186966
1983	11.72502	4.784130	9.201324	5.487283	4.226138
1984	11.59512	4.742736	9.171461	5.318120	4.286716
1985	11.72350	4.729348	9.183345	5.276583	4.298070
1986	11.92263	4.778754	9.228934	5.096813	4.282397
1987	11.62470	4.798055	9.186220	4.763882	4.591656
1988	11.72246	4.833253	9.070233	4.872905	4.524045
1989	10.16439	4.727524	8.783156	4.712229	4.779017
1990	10.62901	4.769965	8.917950	4.605170	4.605170
1991	11.16558	4.839269	8.991201	4.670958	4.643186
1992	11.37584	4.850749	8.926627	4.715817	4.707976
1993	11.30188	4.848637	8.827208	4.749271	4.883884
1994	10.93478	4.792946	8.798633	4.712229	5.180630
1995	11.29457	4.815777	8.638331	4.940928	5.124040
1996	11.12513	4.784908	8.308336	4.833898	5.475595

LN: Logaritmo neperiano de la variable.

D: Primera diferencia del logaritmo neperiano de la variable.

D2: Segunda diferencia del logaritmo neperiano de la variable.

obs	LNINFL	LNSAREAL	DDA	DPIBRPC1990	DM2R
1968	0.653886	11.78260	NA	NA	NA
1969	0.634878	11.87401	0.101592	-0.028967	0.098122
1970	0.616186	11.96863	0.076709	0.090235	0.070276
1971	1.290984	12.05023	0.030843	-0.001803	0.148376
1972	1.255266	12.11679	0.139465	-0.003736	0.131622
1973	1.220780	12.20798	0.093974	0.030043	0.179477
1974	2.103734	12.29964	0.192643	0.028315	0.197145
1975	2.361426	12.42402	0.197312	-0.026688	0.288739
1976	2.106470	12.57403	0.130005	0.049170	0.133071
1977	2.027482	12.69302	0.032029	0.029829	0.142902
1978	1.954278	12.82262	0.110755	-0.013510	0.076302
1979	2.492206	12.92993	-0.144993	-0.020290	0.032602
1980	3.071240	12.99278	0.007634	-0.051888	0.042125
1981	2.780621	13.00576	-0.016534	-0.033216	0.031928
1982	2.274414	13.01060	-0.015471	-0.022567	-0.036776
1983	1.845160	13.00912	-0.256074	-0.085525	0.135863
1984	2.425645	12.94542	-0.129893	-0.041394	-0.029863
1985	2.418584	12.85737	0.128380	-0.013389	0.011884
1986	2.445686	12.82251	0.199126	0.049406	0.045589
1987	3.348088	12.84831	-0.297929	0.019301	-0.042714
1988	3.373985	12.78926	0.097766	0.035197	-0.115987
1989	4.438824	12.76560	-1.558076	-0.105729	-0.287077
1990	3.704924	12.51291	0.464616	0.042442	0.134794
1991	3.532226	12.32822	0.536573	0.069304	0.073252
1992	3.448259	12.27460	0.210267	0.011480	-0.064574
1993	3.640089	12.35394	-0.073962	-0.002112	-0.099419
1994	4.108205	12.40974	-0.367099	-0.055691	-0.028576
1995	4.092727	12.33009	0.359786	0.022831	-0.160302
1996	4.604052	12.31399	-0.169442	-0.030869	-0.329995

LN: Logaritmo neperiano de la variable.

D: Primera diferencia del logaritmo neperiano de la variable.

D2: Segunda diferencia del logaritmo neperiano de la variable.

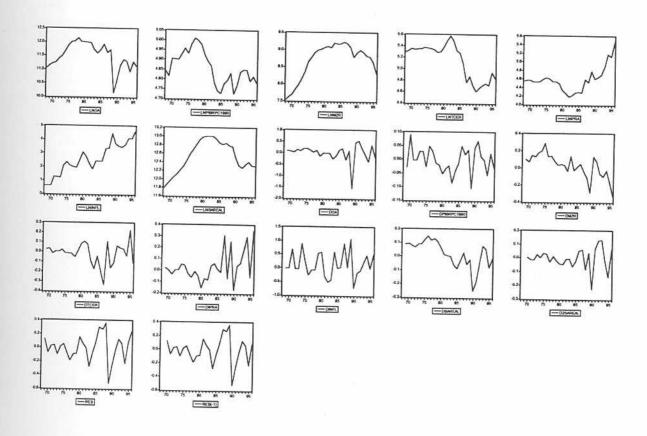
obs	DTCER	DIPRA	DINFL	DSAREAL	D2SAREAL
1968	NA	NA	NA	NA	NA
1969	0.028815	0.020529	-0.019008	0.091405	NA
1970	0.034179	0.000699	-0.018692	0.094627	0.003222
1971	-0.013820	-0.035718	0.674798	0.081592	-0.013035
1972	0.007648	0.002555	-0.035718	0.066568	-0.015024
1973	0.002853	0.002382	-0.034486	0.091183	0.024615
1974	0.025781	0.052555	0.882954	0.091665	0.000482
1975	-0.011636	0.042296	0.257691	0.124378	0.032714
1976	-0.010826	-0.027029	-0.254955	0.150014	0.025636
1977	-0.014780	-0.060625	-0.078988	0.118989	-0.031025
1978	-0.050232	-0.007584	-0.073203	0.129594	0.010605
1979	0.014540	-0.045905	0.537928	0.107314	-0.022280
1980	0.086721	-0.152291	0.579034	0.062850	-0.044464
1981	0.111730	-0.068680	-0.290619	0.012977	-0.049873
1982	0.078849	-0.083120	-0.506207	0.004847	-0.008130
1983	-0.092824	0.039172	-0.429254	-0.001486	-0.006333
1984	-0.169163	0.060578	0.580485	-0.063698	-0.062211
1985	-0.041537	0.011354	-0.007061	-0.088052	-0.024355
1986	-0.179770	-0.015673	0.027102	-0.034854	0.053198
1987	-0.332931	0.309260	0.902402	0.025796	0.060651
1988	0.109023	-0.067612	0.025897	-0.059048	-0.084844
1989	-0.160675	0.254972	1.064839	-0.023666	0.035382
1990	-0.107059	-0.173847	-0.733900	-0.252691	-0.229025
1991	0.065788	0.038016	-0.172699	-0.184687	0.068004
1992	0.044859	0.064790	-0.083966	-0.053619	0.131068
1993	0.033454	0.175907	0.191830	0.079336	0.132956
1994	-0.037041	0.296746	0.468116	0.055799	-0.023537
1995	0.228699	-0.056590	-0.015479	-0.079651	-0.135450
1996	-0.107030	0.351555	0.511325	-0.016096	0.063555

LN: Logaritmo neperiano de la variable.

D: Primera diferencia del logaritmo neperiano de la variable.

D2: Segunda diferencia del logaritmo neperiano de la variable.

Gráfico 4.2. Gráficos de las variables utilizadas en el Análisis de Cointegración.



## ANEXO Nº 2

Resultados del cuadro 4.1.

Date: 10/04/97 Time: 10:59

Sample: 1968 1996

ECUACION 1

Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-252560.3	49088.13	-5.145038	0.0000
PIBRPC1990	2231.716	349.4141	6.387024	0.0000
TIR	-534.8784	310.5283	-1.722479	0.0978
INFL	-411.4537	149.0860	-2.759842	0.0109
SAREAL	0.273235	0.032505	8.406010	0.0000
R-squared	0.869421	Mean dependent var		108875.2
Adjusted R-squared	0.847658	S.D. dependent var		44015.71
S.E. of regression	17179.79	Akaike info c	riterion	19.65856
Sum squared resid	7.08E+09	Schwartz criterion		19.89430
Log likelihood	-321.1984	F-statistic		39.94920
Durbin-Watson stat	1.218463	Prob(F-statist	tic)	0.000000

LS // Dependent Variable is DA

Date: 10/04/97 Time: 10:53

Sample: 1968 1996

ECUACION 2

Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-319491.5	33458.72	-9.548826	0.0000
PIBRPC1990	2228.703	270.8473	8.228633	0.0000
M2R	10.41342	0.977551	10.65256	0.0000
TIR	-698.8963	238.7494	-2.927322	0.0074
TCER	383.6257	58.39754	6.569210	0.0000
R-squared	0.924001	Mean depend	dent var	108875.2
Adjusted R-squared	0.911334	S.D. depende	ent var	44015.71
S.E. of regression	13106.47	Akaike info cr	riterion	19.11731
Sum squared resid	4.12E+09	Schwartz criterion		19.35305
Log likelihood	-313.3502	F-statistic		72.94817
Durbin-Watson stat	1.571352	Prob(F-statist	ic)	0.000000

Date: 10/16/97 Time: 02:26

Sample: 1968 1996

ECUACION 3

Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-354346.7	38200.65	-9.275933	0.0000
PIBRPC1990	2171.793	265.0294	8.194538	0.0000
M2R	14.47213	2.820061	5.131849	0.0000
TIR	-706.9952	236.8505	-2.984985	0.0068
TCER	527.7992	96.75978	5.454738	0.0000
IPRA	160.7846	94.54128	1.700682	0.1031
SAREAL	-0.092135	0.072135	-1.277251	0.2148
R-squared	0.934878	Mean dependent var		108875.2
Adjusted R-squared	0.917118	S.D. depende	ent var	44015.71
S.E. of regression	12671.81	Akaike info criterion		19.10078
Sum squared resid	3.53E+09	Schwartz criterion		19.43081
Log likelihood	-311.1105	F-statistic		52.63807
Durbin-Watson stat	1.736798	Prob(F-statis	tic)	0.000000

LS // Dependent Variable is DA Date: 10/04/97 Time: 10:52

Sample: 1968 1996 Included observations: 29 ECUACION 4

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-347930.9	43597.72	-7.980484	0.0000
PIBRPC1990	2245.909	279.8060	8.026662	0.0000
M2R	14.78049	3.476982	4.250954	0.0003
TIR	-780.5699	248.2216	-3.144650	0.0047
TCER	546.0506	138.9537	3.929730	0.0007
INFL	196.9409	194.1801	1.014218	0.3215
SAREAL	-0.124428	0.095347	-1.305002	0.2054
R-squared	0.929608	Mean depend	dent var	108875,2
Adjusted R-squared	0.910410	S.D. depende	ent var	44015.71
S.E. of regression	13174.59	Akaike info ci	riterion	19.17860
Sum squared resid	3.82E+09	Schwartz criterion		19.50863
Log likelihood	-312.2389	F-statistic		48.42255
Durbin-Watson stat	1.703020	Prob(F-statist	tic)	0.000000

Date: 10/04/97 Time: 10:55

Sample: 1968 1996

ECUACION 5

Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-285203.5	42197.46	-6.758785	0.0000
PIBRPC1990	1944.576	328.1776	5.925378	0.0000
M2R	4.095690	2.232266	1.834768	0.0801
TIR	-293.2777	266.2306	-1.101593	0.2825
IPRA	613.4566	192.4958	3.186857	0.0043
INFL	-1203.822	275.3145	-4.372532	0.0002
SAREAL	0.267667	0.061620	4.343846	0.0003
R-squared	0.918035	Mean dependent var		108875.2
Adjusted R-squared	0.895681	S.D. depende		44015.71
S.E. of regression	14216.41	Akaike info ci	riterion	19.33081
Sum squared resid	4.45E+09	Schwartz criterion		19.66085
Log likelihood	-314.4459	F-statistic		41.06783
Durbin-Watson stat	1.902031	Prob(F-statist	tic)	0.000000

LS // Dependent Variable is DA

Date: 10/04/97 Time: 10:50

ECUACION 6

Sample: 1968 1996 Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-334787.3	50777.03	-6.593282	0.0000
PIBRPC1990	2034.553	363.9818	5.589711	0.0000
AHR	0.132742	2.311680	0.057422	0.9548
M2R	12.11879	3.832916	3.161767	0.0049
TIR	-594.2298	271.7384	-2.186771	0.0408
TCER	405.5772	163.8836	2.474788	0.0224
IPRA	334.8471	208.3906	1.606825	0.1238
INFL	-392.7256	420.6545	-0.933606	0.3616
SAREAL	-0.001434	0.121311	-0.011818	0.9907
R-squared	0.937656	Mean depend	dent var	108875.2
Adjusted R-squared	0.912719	S.D. depende	ent var	44015.71
S.E. of regression	13003.74	Akaike info ci	riterion	19.19511
Sum squared resid	3.38E+09	Schwartz criterion		19.61944
Log likelihood	-310.4783	F-statistic		37.60022
Durbin-Watson stat	1.820365	Prob(F-statist	ic)	0.000000

LS // Dependent Variable is DA Date: 10/04/97 Time: 10:40

Sample: 1968 1996 Included observations: 29 ECUACION 7

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C.	-336277.9	42591.72	-7.895381	0.0000
PIBRPC1990	2046.142	295.6272	6.921361	0.0000
M2R	12.14580	3.712561	3.271543	0.0036
TIR	-593.3684	264.8070	-2.240758	0.0360
TCER	406.9107	158.3332	2.569965	0.0179
IPRA	334.4421	203.2686	1.645321	0.1148
INFL	-387.6993	401.5642	-0.965473	0.3453
SAREAL	-0.001633	0.118349	-0.013797	0.9891
R-squared	0.937646	Mean depend	lent var	108875.2
Adjusted R-squared	0.916861	S.D. depende	ent var	44015.71
S.E. of regression	12691.40	Akaike info cr		19.12631
Sum squared resid	3.38E+09	Schwartz crite	erion	19.50350
Log likelihood	-310.4807	F-statistic		45.11233
Durbin-Watson stat	1.812052	Prob(F-statist	ic)	0.000000

LS // Dependent Variable is DA

Date: 10/04/97 Time: 12:21

ECUACION 8 Sample: 1968 1996

Included observations:	29			
Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-310356.5	30035.22	-10.33309	0.0000
PIBRPC1990	1455.568	238.4648	6.103912	0.0000
M2R	12.15322	2.576422	4.717092	0.0001
TIR	-1128.523	214.2520	-5.267269	0.0000
TCER	360.0988	110.3008	3.264699	0.0039
IPRA	585.9067	150.2588	3.899316	0.0009
INFL	-794.3336	290.9723	-2.729929	0.0129
DUMMY	30562.14	6290.497	4.858461	0.0001
SAREAL	0.054391	0.082937	0.655815	0.5194
R-squared	0.971400	Mean depend	lent var	108875.2
Adjusted R-squared	0.959960	S.D. depende	ent var	44015.71
S.E. of regression	8807.502	Akaike info cr	iterion	18.41584
Sum squared resid	1.55E+09	Schwartz crite	erion	18.84018
Log likelihood	-299.1790	F-statistic		84.91339
Durbin-Watson stat	2.407268	Prob(F-statist	ic)	0.000000

Date: 10/04/97 Time: 12:44

Sample: 1968 1996 Included observations: 29

ECUACION	9
DCC.rotor.	_

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-396367.6	60212.74	-6.582786	0.0000
PIBRPC1990	2001.744	291.1751	6.874708	0.0000
M2R	20.00091	6.742172	2.966538	0.0076
TIR	-594.9149	259.2320	-2.294913	0.0327
TCER	406.1118	154.9994	2.620086	0.0164
IPRA	277.5538	203.1930	1.365962	0.1871
IPRVI	198.5917	143.5695	1.383244	0.1818
INFL	180.4915	568.5613	0.317453	0.7542
SAREAL	-0.127847	0.147473	-0.866916	0.3963
R-squared	0.943090	Mean dependent var		108875.2
Adjusted R-squared	0.920327	S.D. depende	ent var	44015.71
S.E. of regression	12424.09	Akaike info c	riterion	19.10391
Sum squared resid	3.09E+09	Schwartz criterion		19.52824
Log likelihood	-309.1559	F-statistic		41.42930
Durbin-Watson stat	2.199008	Prob(F-statis	tic)	0.000000

LS // Dependent Variable is DA Date: 10/10/97 Time: 07:54

Sample: 1968 1996 Included observations: 29 ECUACION 10

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-351274.0	71125.16	-4.938815	0.0001
PIBRPC1990	2168.499	549.4199	3.946888	0.0008
M2R	11.76978	4.050719	2.905602	0.0087
TIR	-586.9934	271.9175	-2.158719	0.0432
TD	517.1992	1938.990	0.266736	0.7924
TCER	392.7560	170.4277	2.304532	0.0320
IPRA	317.2013	217.7341	1.456829	0.1607
INFL	-377.0038	412.7034	-0.913498	0.3719
SAREAL	0.003341	0.122484	0.027273	0.9785
R-squared	0,937867	Mean depend	ent var	108875.2
Adjusted R-squared	0.913014	S.D. depende	ent var	44015.71
S.E. of regression	12981.74	Akaike info cr	iterion	19.19172
Sum squared resid	3.37E+09	Schwartz criterion		19.61606
Log likelihood	-310.4292	F-statistic		37.73624
Durbin-Watson stat	1.843501	Prob(F-statist	ic)	0.000000

### ANEXO Nº 3

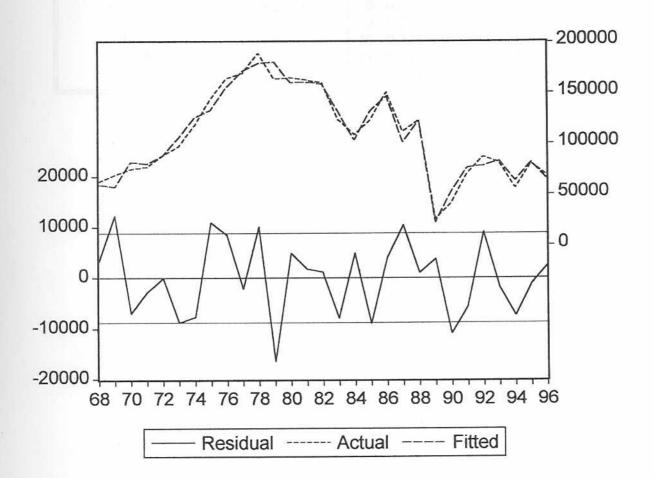
Regresiones y tests aplicados a la ecuación N° 8

LS // Dependent Variable is DA Date: 10/04/97 Time: 13:02

Sample: 1968 1996 Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-310356.5	30035.22	-10.33309	0.0000
PIBRPC1990	1455.568	238.4648	6.103912	0.0000
M2R	12.15322	2.576422	4.717092	0.0001
TIR	-1128.523	214.2520	-5.267269	0.0000
TCER	360.0988	110.3008	3.264699	0.0039
IPRA	585.9067	150.2588	3.899316	0.0009
INFL	-794.3336	290.9723	-2.729929	0.0129
DUMMY	30562.14	6290.497	4.858461	0.0001
SAREAL	0.054391	0.082937	0.655815	0.5194
R-squared	0.971400	Mean depend	lent var	108875.2
Adjusted R-squared	0.959960	S.D. dependent var		44015.71
S.E. of regression	8807.502	Akaike info criterion		18.41584
Sum squared resid	1.55E+09	Schwartz criterion		18.84018
Log likelihood	-299.1790	F-statistic		84.91339
Durbin-Watson stat	2.407268	Prob(F-statist	ic)	0.000000

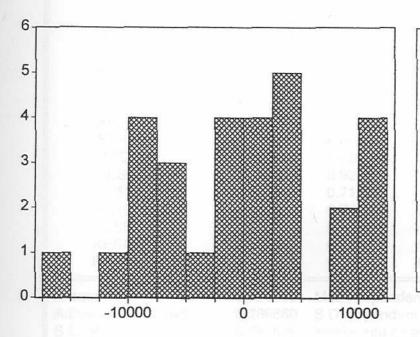
obs	Actual	Fitted	Residual	Residual Plot
1968	62638.0	59397.2	3240.81	1 0 1
1969	69336.0	57066.2	12269.8	
1970	74864.0	81799.8	-6935.76	
1971	77209.0	79905.7	-2696.66	1
1972	88764.0	88782.3	-18.3042	
1973	97510.0	106253.	-8742.60	1
1974	118226.	125836.	-7610.36	1
1975	144014.	133046.	10967.6	1
1976	164008.	155563.	8444.95	
1977	169346.	171423.	-2076.78	
1978	189180.	179084.	10095.8	1
1979	163646.	180118.	-16472.0	
1980	164900.	160064.	4835.65	
1981	162196.	160439.	1756.52	<b>  9</b>
1982	159706.	158567.	1139.35	1 1
1983	123626.	131512.	-7885.51	1
1984	108567.	103675.	4892.44	
1985	123439.	132394.	-8954.78	
1986	150637.	146711.	3926.13	
1987	111826.	101408.	10417.7	
1988	123311.	122291.	1020.25	
1989	25962.0	22227.9	3734.13	
1990	41316.0	52255.0	-10939.0	
1991	70656.0	76296.8	-5640.84	
1992	87190.0	78098.4	9091.59	
1993	80974.0	82803.1	-1829.09	
1994	56094.0	63440.7	-7346.73	1
1995	80384.0	81482.1	-1098.13	1
1996	67855.0	65441.2	2413.77	1 6



#### Correlogram of Residuals

Date: 10/04/97 Time: 12:14 Sample: 1968 1996 Included observations: 29

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
1 🔯 1	1 📧 1	1	-0.209	-0.209	1.4011	0.237
1 🔄 1	1 🕮 1	2	-0.156	-0.209	2.2146	0.330
1 4 1	1 🔯 1	3	-0.051	-0.146	2.3029	0.512
1 👿 1	1 2 2	4	-0.151	-0.262	3.1209	0.538
1 🛮 1	1 製造 1	5	-0.098	-0.302	3.4843	0.626
	1 1	6	0.252	0.027	5.9638	0.427
1 📓 1	1 🕎 1 -	7	-0.123	-0.216	6.5798	0.474
· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1	8	-0.090	-0.280	6.9275	0.544
1	1 1	9	0.209	-0.009	8.9002	0.447
1 🐯		10	-0.238	-0.371	11.570	0.315
	1 1 1	11	0.245	0.087	14.576	0.203
1 🔯 1	1 1	12	0.161	0.112	15.942	0.194



Series: Resid	uals
Sample 1968	1996
Observations	29
Mean	-1.16E-10
Median	1020.245
Maximum	12269.84
Minimum	-16471.98
Std. Dev.	7443.697
Skewness	-0.169948
Kurtosis	2.171654
Jarque-Bera	0.968704
Probability	0.616096

# Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: F-statistic 2.529067 Probability 0.097447 Obs\*R-squared 22.95027 Probability 0.028151

Test Equation:

LS // Dependent Variable is RESID

Date: 06/11/76 Time: 13:21

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	30146.92	28848.06	1.045024	0.3266
PIBRPC1990	-281.9985	267.0537	-1.055962	0.3218
M2R	1.737060	5.918653	0.293489	0.7766
TIR	196.1020	307.5140	0.637701	0.5415
TCER	93.71411	252.7283	0.370810	0.7204
IPRA	-2.469677	224.7552	-0.010988	0.9915
INFL	-44.99202	534.7997	-0.084129	0.9350
DUMMY	2031.215	11952.15	0.169946	0.8693
SAREAL	-0.065597	0.181192	-0.362030	0.7267
RESID(-1)	-0.894989	0.398617	-2.245238	0.0550
RESID(-2)	-0.962221	0.641717	-1.499447	0.1721
RESID(-3)	-1.334637	0.595409	-2.241548	0.0553
RESID(-4)	-1.587077	0.643721	-2.465473	0.0390
RESID(-5)	-2.008002	0.605379	-3.316935	0.0106
RESID(-6)	-1.634425	0.781886	-2.090362	0.0700
RESID(-7)	-1.381297	0.924143	-1.494680	0.1734
RESID(-8)	-1.422478	0.711921	-1.998084	0.0808
RESID(-9)	-1.119837	0.717827	-1.560038	0.1574
RESID(-10)	-0.928495	0.864872	-1.073563	0.3143
RESID(-11)	0.032502	0.783780	0.041468	0.9679
RESID(-12)	0.431563	0.787765	0.547832	0.5988
R-squared	0.791389	Mean depend	lent var	-1.16E-10
Adjusted R-squared	0.269860	S.D. depende		7443.697
S.E. of regression	6360.509	Akaike info cr		17.67615
Sum squared resid	3.24E+08	Schwartz crite	erion	18.66626
Log likelihood	-276.4534	F-statistic		1.517440
Durbin-Watson stat	2.446610	Prob(F-statist	ic)	0.279523

ARCH Test:			
F-statistic	0.355255	Probability	0.926371
Obs*R-squared	8.770608	Probability	0.722389

Test Equation:

LS // Dependent Variable is RESID^2 Date: 10/04/97 Time: 13:07

Sample: 1980 1996

Included observations: 17 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	50225066	80708304	0.622304	0.5675
RESID^2(-1)	-0.223520	0.223491	-1.000129	0.3738
RES(D^2(-2)	-0.055953	0.227750	-0.245676	0.8180
RESID^2(-3)	-0.237048	0.231485	-1.024031	0.3637
RESID^2(-4)	0.008609	0.244788	0.035170	0.9736
RESID^2(-5)	-0.041042	0.245988	-0.166846	0.8756
RESID^2(-6)	-0.010375	0.239339	-0.043350	0.9675
RESID^2(-7)	0.021616	0.242830	0.089017	0.9333
RESID^2(-8)	0.099230	0.241936	0.410150	0.7027
RESID^2(-9)	0.031226	0.248634	0.125590	0.9061
RESID^2(-10)	-0.175816	0.246658	-0.712791	0.5153
RESID^2(-11)	0.270328	0.244123	1.107343	0.3303
RESID^2(-12)	0.019694	0.246194	0.079993	0.9401
R-squared	0.515918	Mean depend	dent var	37146513
Adjusted R-squared	-0.936328	S.D. dependent var		39768864
S.E. of regression	55339166	Akaike info c		35.74048
Sum squared resid	1.22E+16	Schwartz crit	erion	36.37764
Log likelihood	-314.9160	F-statistic		0.355255
Durbin-Watson stat	2.219789	Prob(F-statist	tic)	0.926371

in Track		
0.174908	Probability	0.986405
1.769256	Probability	0.971502
		가는 10 전 10 HT 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은

Test Equation:

LS // Dependent Variable is RESID^2
Date: 10/04/97 Time: 13:06
Sample: 1975 1996
Included observations: 22 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	83916961	59604355	1.407900	0.1810
RESID^2(-1)	-0.042584	0.274145	-0.155333	0.8788
RESID^2(-2)	-0.210943	0.280873	-0.751025	0.4651
RESID^2(-3)	-0.124102	0.283870	-0.437180	0.6686
RESID^2(-4)	0.047136	0.291327	0.161798	0.8738
RESID^2(-5)	-0.086290	0.287878	-0.299744	0.7688
RESID^2(-6)	0.045342	0.270840	0.167414	0.8694
RESID^2(-7)	-0.134591	0.271355	-0.495998	0.6276
R-squared	0.080421	Mean depend	lent var	54575549
Adjusted R-squared	-0.379369	S.D. dependent var		64297271
S.E. of regression	75514919	Akaike info criterion		36.55497
Sum squared resid	7.98E+16	Schwartz criterion		36.95171
Log likelihood	-425.3213	F-statistic		0.174908
Durbin-Watson stat	1.927815	Prob(F-statist	ic)	0.986405

# White Heteroskedasticity Test: F-statistic 0.946218 Probability 0.545490 Obs\*R-squared 15.13627 Probability 0.441647

Test Equation:

LS // Dependent Variable is RESID^2

Date: 10/04/97 Time: 13:08

Sample: 1968 1996 Included observations: 29

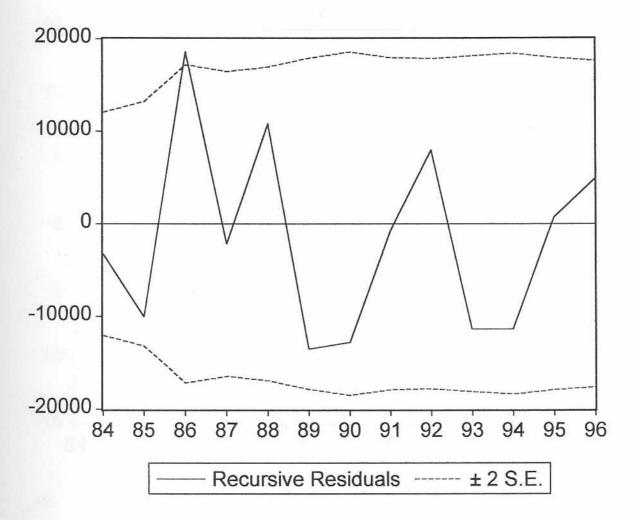
Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C	1.65E+09	4.44E+09	0.370821	0.7167
PIBRPC1990	-9942667.	62070905	-0.160182	0.8752
PIBRPC1990^2	18180.64	239786.9	0.075820	0.9407
M2R	227597.7	128416.0	1.772347	0.0998
M2R^2	-19.86865	9.981580	-1.990532	0.0680
TIR	-7454957.	4956000.	-1.504229	0.1564
TIR^2	-187930.7	119067.4	-1.578355	0.1385
TCER	-4241310.	4481202.	-0.946467	0.3612
TCER^2	3259.598	12504.86	0.260666	0.7984
IPRA	2081543.	6188959.	0.336332	0.7420
IPRA^2	-2068.297	17680.84	-0.116980	0.9087
INFL	-14754904	6999204.	-2.108083	0.0550
INFL^2	72696.79	60099.28	1.209612	0.2480
DUMMY	60495917	59270271	1.020679	0.3260
SAREAL	-4519.195	3632.903	-1.243963	0.2355
SAREAL^2	0.009104	0.005328	1.708529	0.1113
R-squared	0.521940	Mean depend	dent var	53497989
Adjusted R-squared	-0.029667	S.D. depende		60852111
S.E. of regression	61748157	Akaike info ci		36.17825
Sum squared resid	4.96E+16	Schwartz crite	erion	36.93262
Log likelihood	-549.7339	F-statistic	2 753541	0.946218
Durbin-Watson stat	2.341910	Prob(F-statist	tic)	0.545490

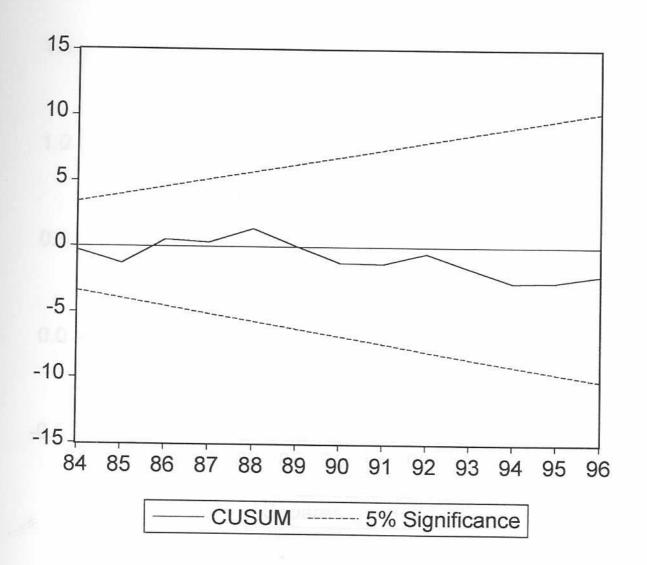
Chow Breakpoint Te	st: 1984	V	
F-statistic	2.541847	Probability	0.073555
Log likelihood	32.62007	Probability	0.000155

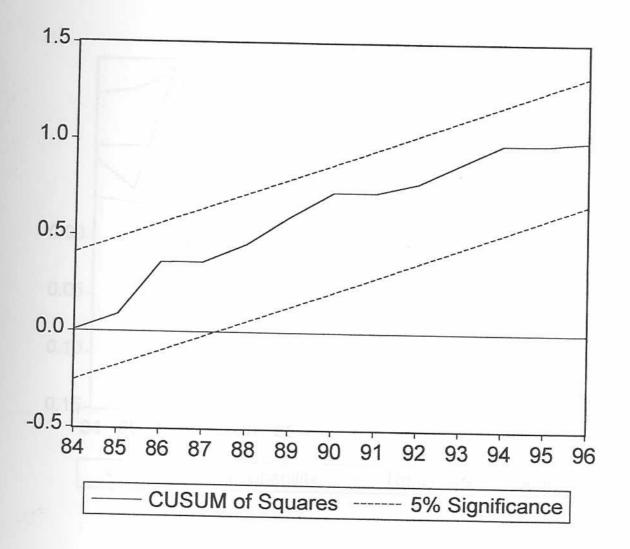
Chow Forecast Test	Forecast from 19	984 to 1996	
F-statistic	2.439506	Probability	0.120489
Log likelihood	49.59813	Probability	0.000003

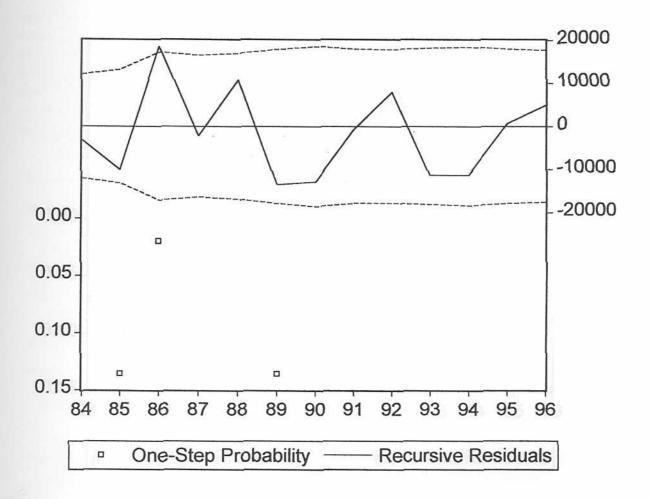
Test Equation: LS // Dependent Variable is DA Date: 10/04/97 Time: 13:10 Sample: 1968 1983 Included observations: 16

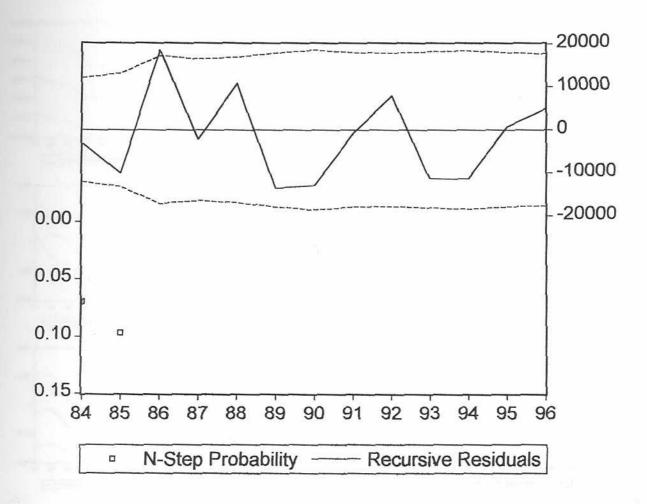
Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-192751.1	107661.4	-1.790346	0.1165
PIBRPC1990	526.3648	515.8231	1.020437	0.3415
M2R	22.18317	8.623517	2.572404	0.0369
TIR	198.7079	964.5034	0.206021	0.8426
TCER	121.2000	197.5541	0.613503	0.5589
IPRA	900.5234	796.8779	1.130065	0.2957
INFL	-526.3360	602.8051	-0.873145	0.4115
DUMMY	56795.02	20588.79	2.758541	0.0282
SAREAL	-0.120583	0.239776	-0.502898	0.6305
R-squared	0.989796	Mean dependent var		126823.1
Adjusted R-squared	0.978134	S.D. depende	ent var	42810.29
S.E. of regression	6330.472	Akaike info criterion		17.80458
Sum squared resid	2.81E+08	Schwartz criterion		18.23916
Log likelihood	-156.1397	F-statistic		84.87329
Durbin-Watson stat	3.682089	Prob(F-statis	tic)	0.000003

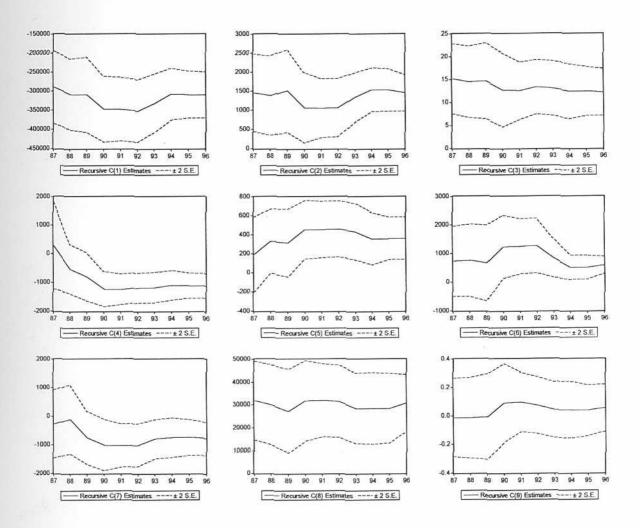












#### ANEXO Nº 4

Resultados de las Pruebas de Orden de Integración

#### Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNDA)

ADF Test Statistic	-5.947027	1% Critical Value*	-3.6959
		5% Critical Value	-2.9750
		10% Critical Value	-2.6265

<sup>\*</sup>MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation LS // Dependent Variable is D(LNDA,2)

Date: 10/04/97 Time: 13:57

Sample: 1970 1996

Included observations: 27 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
D(LNDA(-1))	-1.174558	0.197503	-5.947027	0.0000
C '"	0.000813	0.072671	0.011187	0.9912
R-squared	0.585867	Mean dependent var		-0.010038
Adjusted R-squared	0.569302	S.D. dependent var		0.575203
S.E. of regression	0.377492	Akaike info criterion		-1.877227
Sum squared resid	3.562496	Schwartz criterion		-1.781239
Log likelihood	-10.96877	F-statistic		35.36713
Durbin-Watson stat	2.036394	Prob(F-statist	tic)	0.000003

#### Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNPIBRPC1990)

The second secon	17.1.5.5.5.1.15.5.5.1.15.5.1.15.1.15.1.		79
ADF Test Statistic	-4.870461	1% Critical Value*	-3.6959
		5% Critical Value	-2.9750
PAGE 1		10% Critical Value	-2.6265

<sup>\*</sup>MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

LS // Dependent Variable is D(LNPIBRPC1990,2)

Date: 10/04/97 Time: 14:01

Sample: 1970 1996

Included observations: 27 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
D(LNPIBRPC1990(-1))	-0.974763	0.200138	-4.870461	0.0001
С	-0.001116	0.008985	-0.124159	0.9022
R-squared	0.486878	Mean dependent var		-7.05E-05
Adjusted R-squared	0.466354	S.D. dependent var		0.063896
S.E. of regression	0.046676	Akaike info criterion		-6.057845
Sum squared resid	0.054467	Schwartz criterion		-5.961857
Log likelihood	45.46956	F-statistic		23.72139
Durbin-Watson stat	1.731759	Prob(F-statistic)		0.000052

#### Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNM2R)

ADF Test Statistic	-3.928320	1%	Critical Value*	-4.3382
		5%	Critical Value	-3.5867
		10%	Critical Value	-3.5035

<sup>\*</sup>MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation LS // Dependent Variable is D(LNM2R,2)

Date: 10/04/97 Time: 14:02

Sample: 1970 1996

Included observations: 27 after adjusting endpoints

Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
-0.853083	0.217162	-3.928320	0.0006
0.191704	0.060212	3.183830	0.0040
-0.011502	0.003374	-3.409199	0.0023
0.406302	Mean dependent var		-0.015856
0.356827			0.124449
0.099805	Akaike info criterion		-4.504627
0.239067	Schwartz criterion		-4.360645
25.50113	F-statistic		8.212305
1.870187	Prob(F-statis	tic)	0.001918
	-0.853083 0.191704 -0.011502 0.406302 0.356827 0.099805 0.239067 25.50113	-0.853083	-0.853083

#### Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on TIR

ADF Test Statistic	-3.502257	1% Critical Value*	-3.6852
		5% Critical Value	-2.9705
		10% Critical Value	-2.6242

<sup>\*</sup>MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation LS // Dependent Variable is D(TIR)

Date: 10/04/97 Time: 14:03

Sample: 1969 1996

Included observations: 28 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
TIR(-1)	-0.639050	0.182468	-3.502257	0.0017
C	-2.020692	2.036144	-0.992411	0.3301
R-squared	0.320542	Mean dependent var		-0.141429
Adjusted R-squared	0.294409	S.D. dependent var		12.37318
S.E. of regression	10.39340	Akaike info criterion		4.751092
Sum squared resid	2808.594	Schwartz criterion		4.846249
Log likelihood	-104.2456	F-statistic		12.26581
Durbin-Watson stat	1.890247	Prob(F-statistic	c)	0.001687

#### Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNTCER)

ADF Test Statistic	-4.602081	1% Critical Value*	-3.6959
		5% Critical Value	-2.9750
		10% Critical Value	-2.6265

<sup>\*</sup>MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation LS // Dependent Variable is D(LNTCER,2)

Date: 10/04/97 Time: 14:04

Sample: 1970 1996

Included observations: 27 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
D(LNTCER(-1))	-0.927186	0.201471	-4.602081	0.0001
С	-0.017028	0.022096	-0.770647	0.4481
R-squared	0.458630	Mean dependent var		-0.005031
Adjusted R-squared	0.436975	S.D. dependent var		0.151946
S.E. of regression	0.114013	Akaike info criterion		-4.271703
Sum squared resid	0.324973	Schwartz criterion		-4.175715
Log likelihood	21.35665	F-statistic		21.17915
Durbin-Watson stat	1.986634	Prob(F-statist	ic)	0.000105

#### Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNIPRA)

ADF Test Statistic	-6.493011	1% Critical Value*	-4.3382
		5% Critical Value	-3.5867
		10% Critical Value	-3.5035

<sup>\*</sup>MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation LS // Dependent Variable is D(LNIPRA,2)

Date: 10/04/97 Time: 14:06

Sample: 1970 1996

Included observations: 27 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
D(LNIPRA(-1))	-1.351045	0.208077	-6.493011	0.0000
С	-0.094283	0.050780	-1.856683	0.0757
Trend	0.009028	0.003103	2.909851	0.0077
R-squared	0.641516	Mean depend	dent var	0.012260
Adjusted R-squared	0.611643			0.191009
S.E. of regression	0.119033	Akaike info criterion		-4.152264
Sum squared resid	0.340054	Schwartz criterion		-4.008282
Log likelihood	20.74423	F-statistic		21.47433
Durbin-Watson stat	1.724550	Prob(F-statist	ic)	0.000005

### ANEXO Nº 5

Regresiones y tests aplicados a la ecuación final

COINTEGRACION

LS // Dependent Variable is LNDA
Date: 10/04/97 Time: 14:19
Sample: 1969 1996
Included observations: 28 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-11.94691	4.647066	-2.570851	0.0178
LNPIBRPC1990	1.928048	0.719289	2.680494	0.0140
LNM2R	0.900339	0.192401	4.679479	0.0001
LNTCER	0.744153	0.262337	2.836628	0.0099
LNIPRA	0.661000	0.374653	1.764299	0.0922
LNINFL	-0.237748	0.116859	-2.034489	0.0547
DSAREAL	-0.094569	0.756892	-0.124944	0.9018
R-squared	0.834781	Mean dependent var		11.52009
Adjusted R-squared	0.787576	S.D. depende	ent var	0.470238
S.E. of regression	0.216730	Akaike info criterion		-2.845887
Sum squared resid	0.986411	Schwartz criterion		-2.512836
Log likelihood	7.112135	F-statistic		17.68403
Durbin-Watson stat	1.552504	Prob(F-statis	0.000000	

obs	RES	RES(-1)
1968	NA	
1969	0.123419	NA
1970	-0.067157	0.123419
1971	0.026666	-0.067157
1972	0.037537	0.026666
1973	-0.097573	0.037537
1974	0.019022	-0.097573
1975	0.052888	0.019022
1976	~0.063988	0.052888
1977	-0.188774	-0.063988
1978	-0.094676	-0.188774
1979	-0.084596	-0.094676
1980	0.154744	-0.084596
1981	0.061948	0.154744
1982	-0.001754	0.061948
1983	-0.274725	-0.001754
1984	-0.079955	-0.274725
1985	0.082962	-0.079955
1986	0.301395	0.082962
1987	0.268321	0.301395
1988	0.364347	0.268321
1989	-0.523872	0.364347
1990	-0.264007	-0.523872
1991	-0.035718	-0.264007
1992	0.126777	-0.035718
1993	0.063410	0.126777
1994	-0.230104	0.063410
1995	0.080718	-0.230104
1996	0.242746	0.080718

#### Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on RES

ADF Test Statistic	-3.993694	1% Critical Value*	-3.6959
Ower (U/Ukil) Tur		5% Critical Value	-2.9750
Samels: 1870 1895		10% Critical Value	-2.6265

<sup>\*</sup>MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation LS // Dependent Variable is D(RES) Date: 10/04/97 Time: 14:23

Sample: 1970 1996

Included observations: 27 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
RES(-1)	-0.802747	0.201004	-3.993694	0.0005
C	-0.002798	0.037254	-0.075096	0.9407
R-squared	0.389493	Mean dependent var		0.004420
Adjusted R-squared	0.365073	S.D. dependent var		0.242652
S.E. of regression	0.193351	Akaike info criterion		-3.215312
Sum squared resid	0.934612	Schwartz crit	erion	-3.119324
Log likelihood	7.095377	F-statistic		15.94959
Durbin-Watson stat	1.778556	Prob(F-statist	tic)	0.000504

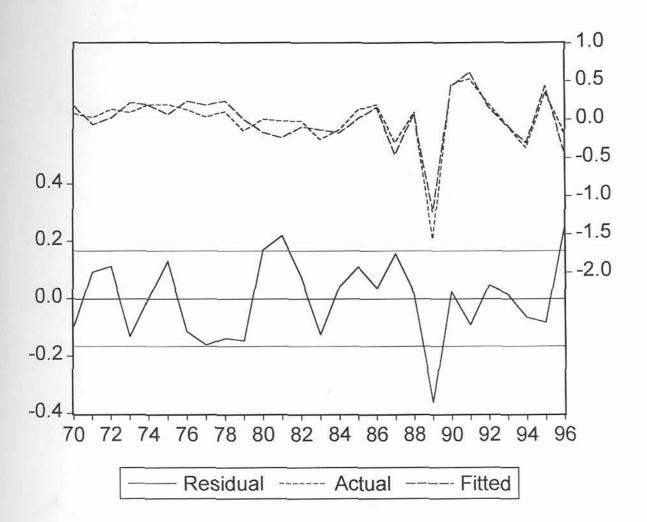
LS // Dependent Variable is DDA

ECUACION FINAL

Date: 10/04/97 Time: 14:26
Sample: 1970 1996
Included observations: 27 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
1678 C 1878	-0.012462	0.039233	-0.317631	0.7544
DPIBRPC1990	2.856593	0.869239	3,286315	0.0041
DM2R	0.652996	0.305039	2.140695	0.0462
TIR	-0.010332	0.003997	-2.584864	0.0187
DTCER	0.718124	0.362533	1.980850	0.0631
DIPRA	0.150949	0.454819	0.331887	0.7438
DINFL	-0.220087	0.093729	-2.348121	0.0305
RES(-1)	-1.115466	0.243788	-4.575549	0.0002
D2SAREAL	1.450856	0.703002	2.063802	0.0538
R-squared	0.865515	Mean depend	lent var	-0.000800
Adjusted R-squared	0.805744	S.D. depende	ent var	0.375899
S.E. of regression	0.165676	Akaike info ci	riterion	-3.334246
Sum squared resid	0.494071	Schwartz crite	erion	-2.902300
Log likelihood	15.70098	F-statistic		14.48053
Durbin-Watson stat	1.751869	Prob(F-statist	ric)	0.000002

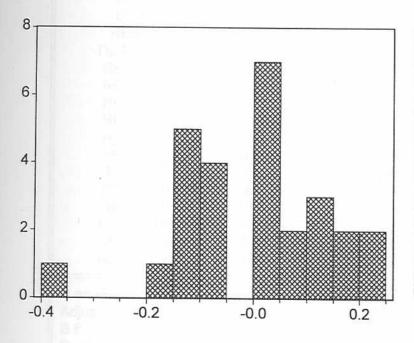
	obs	Actual	Fitted	Residual	Residual Plot
	1970	0.07671	0.17332	-0.09661	
	1971	0.03084	-0.06151	0.09236	1
l	1972	0.13947	0.02666	0.11280	1
	1973	0.09397	0.22488	-0.13090	1
	1974	0.19264	0.19120	0.00144	
	1975	0.19731	0.06596	0.13135	1
	1976	0.13000	0.24396	-0.11396	
I	1977	0.03203	0.19139	-0.15936	<b>√</b>   E
	1978	0.11075	0.24712	-0.13636	19 1
	1979	-0.14499	0.00071	-0.14570	1
1	1980	0.00763	-0.16254	0.17018	1
	1981	-0.01653	-0.23721	0.22067	
	1982	-0.01547	-0.09072	0.07525	
	1983	-0.25607	-0.13257	-0.12350	
	1984	-0.12989	-0.17195	0.04205	
	1985	0.12838	0.01710	0.11128	
	1986	0.19913	0.16363	0.03549	<
	1987	-0.29793	-0.45488	0.15695	
	1988	0.09777	0.08049	0.01728	
	1989	-1.55808	-1.19876	-0.35931	
	1990	0.46462	0.43950	0.02512	
	1991	0.53657	0.62667	-0.09010	
	1992	0.21027	0.16315	0.04711	1
1	1993	-0.07396	-0.09042	0.01646	1 /4 1
	1994	-0.36710	-0.30305	-0.06405	1 9
	1995	0.35979	0.44217	-0.08238	
11	1996	-0.16944	-0.41588	0.24644	1



### Correlogram of Residuals

Date: 10/04/97 Time: 14:31 Sample: 1970 1996 Included observations: 27

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
1 1 1		1	0.053	0.053	0.0851	0.77
1 55	1 250	2	-0.257	-0.261	2.1616	0.339
1 🖺 1	1 4	3	-0.096	-0.070	2.4614	0.48
1 📓 1	1 (85)	4	-0.144	-0.218	3.1713	0.53
1 1	1 ( 1	5	-0.001	-0.033	3.1713	0.67
1 23 1	1 20 1	6	0.273	0.189	5.9425	0.43
1 🔯 1		7	-0.276	-0.387	8.9214	0.25
	1 🖼 1	8	-0.297	-0.217	12.559	0.12
1 [	1 23	9	-0.063	-0.257	12.730	0.17
1 1	1 4 1	10	0.095	-0.053	13.147	0.21
1   1	1 2 1	11	0.048	-0.255	13.261	0.27
1 1	1 🖁 1	12	0.171	-0.082	14.789	0.25



Series: Resid	uals
Sample 1970	1996
Observations	27
Mean	1.75E-17
Median	0.017278
Maximum	0.246440
Minimum	-0.359315
Std. Dev.	0.137850
Skewness	-0.338833
Kurtosis	2.902874
Jarque-Bera	0.527249
Probability	0.768262

#### Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: F-statistic Obs\*R-squared Probability 0.267667 1.692785 20.84345 Probability 0.052720

Test Equation: LS // Dependent Variable is RESID Date: 10/04/97 Time: 14:33

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-0.039457	0.049654	-0.794642	0.4571
DPIBRPC1990	-0.916653	1.149112	-0.797706	0.4554
DM2R	-0.070710	0.312714	-0.226116	0.8286
TIR	-0.004108	0.010434	-0.393707	0.7074
DTCER	-0.872947	1.252545	-0.696938	0.5119
DIPRA	-0.995295	1.307270	-0.761354	0.4753
DINFL	0.269125	0.155783	1.727568	0.1348
RES(-1)	0.619738	0.721748	0.858663	0.4235
D2SAREAL	-1.223477	2.441801	-0.501055	0.6342
RESID(-1)	0.611206	0.594983	1.027266	0.3439
RESID(-2)	-0.391257	0.396809	-0.986008	0.3622
RESID(-3)	0.403022	0.497681	0.809801	0.4490
RESID(-4)	-0.207202	0.538924	-0.384472	0.7139
RESID(-5)	0.082101	0.463461	0.177148	0.8652
RESID(-6)	0.668279	0.509447	1.311773	0.2376
RESID(-7)	-0.554630	0.515554	-1.075795	0.3234
RESID(-8)	0.763994	0.867844	0.880336	0.4125
RESID(-9)	-0.408869	0.913514	-0.447579	0.6702
RESID(-10)	2.556932	1.929241	1.325356	0.2333
RESID(-11)	0.470824	1.124782	0.418591	0.6901
RESID(-12)	1.447596	0.856709	1.689717	0.1420
R-squared	0.771980	Mean depend	dent var	1.75E-17
Adjusted R-squared	0.011911	S.D. depende		0.137850
S.E. of regression	0.137027	Akaike info ci		-3.923677
Sum squared resid	0.112658	Schwartz crite	erion	-2.915804
Log likelihood	35.65830	F-statistic		1.015671
Durbin-Watson stat	3.040304	Prob(F-statist	tic)	0.538454

#### ARCH Test: 1.733863 Probability F-statistic 0.423445 Obs\*R-squared 13.68458 Probability 0.321302

Test Equation: LS // Dependent Variable is RESID^2

Date: 10/04/97 Time: 14:34

Sample: 1982 1996

Included observations: 15 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	0.108868	0.171797	0.633700	0.5911
RESID^2(-1)	-0.865340	0.756552	-1.143794	0.3711
RESID^2(-2)	0.529346	0.953138	0.555372	0.6345
RESID^2(-3)	-0.626100	0.972597	-0.643740	0.5857
RESID^2(-4)	-1.522839	0.925921	-1.644675	0.2418
RESID^2(-5)	-0.718316	0.990779	-0.725001	0.5438
RESID^2(-6)	-0.719987	0.940473	-0.765558	0.5239
RESID^2(-7)	-0.519942	1.114366	-0.466581	0.6867
RESID^2(-8)	-0.137651	1.924341	-0.071532	0.9495
RESID^2(-9)	1.985786	1.692554	1.173248	0.3615
RESID^2(-10)	-2.646737	1.775383	-1.490798	0.2745
RESID^2(-11)	-2.052895	1.892658	-1.084663	0.3914
RESID^2(-12)	3.068411	1.659377	1.849135	0.2057
R-squared	0.912305	Mean depend	dent var	0.018215
Adjusted R-squared	0.386136	S.D. depende	ent var	0.034376
S.E. of regression	0.026934	Akaike info c	riterion	-7.510337
Sum squared resid	0.001451	Schwartz crite	erion	-6.896693
Log likelihood	48.04345	F-statistic		1.733863
Durbin-Watson stat	2.730338	Prob(F-statis	tic)	0.423445



ARCH Test:	u-		
F-statistic	1.424549	Probability	0.281435
Obs*R-squared	9.076931	Probability	0.247180

Test Equation:

LS // Dependent Variable is RESID^2 Date: 10/04/97 Time: 14:35

Sample: 1977 1996

Included observations: 20 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	0.088672	0.026933	3.292296	0.0064
RESID^2(-1)	-0.559471	0.270387	-2.069148	0.0608
RESID^2(-2)	-0.382020	0.285439	-1.338362	0.2056
RESID^2(-3)	-0.511022	0.261563	-1.953727	0.0744
RESID^2(-4)	-0.523533	0.273173	-1.916491	0.0794
RESID^2(-5)	-0.639890	0.275714	-2,320850	0.0387
RESID^2(-6)	-0.599310	0.301743	-1.986163	0.0703
RESID^2(-7)	-0.271144	0.296271	-0.915187	0.3781
R-squared	0.453847	Mean dependent var		0.020805
Adjusted R-squared	0.135257	S.D. dependent var		0.030362
S.E. of regression	0.028234	Akaike info criterion		-6.845269
Sum squared resid	0.009566	Schwartz criterion		-6.446976
Log likelihood	48.07392	F-statistic		1.424549
Durbin-Watson stat	2.006453	Prob(F-statistic)		0.281435

## White Heteroskedasticity Test:

6.878277 Probability 24.75098 Probability 0.001926 F-statistic 0.074337 Obs\*R-squared

Test Equation: LS // Dependent Variable is RESID^2

Date: 10/04/97 Time: 14:36

Sample: 1970 1996 Included observations: 27

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	0.014684	0.005744	2.556513	0.0285
DPIBRPC1990	-0.138106	0.074538	-1.852824	0.0936
DPIBRPC1990^2	0.390404	1.226486	0.318311	0.7568
DM2R	-0.071315	0.029405	-2.425278	0.0357
DM2R^2	0.375976	0.106769	3.521409	0.0055
TIR	-0.000759	0.000806	-0.942002	0.3684
TIR^2	-5.88E-05	2.43E-05	-2.421117	0.0360
DTCER	0.059924	0.041669	1.438083	0.1810
DTCER^2	0.016141	0.179330	0.090008	0.9301
DIPRA	-0.097322	0.049504	-1.965961	0.0777
DIPRA^2	0.064965	0.179206	0.362515	0.7245
DINFL	0.006211	0.011510	0.539616	0.6013
DINFL^2	-0.017296	0.019624	-0.881374	0.3988
RES(-1)	0.064170	0.023717	2.705629	0.0221
RES-1^2	0.448602	0.141148	3.178251	0.0098
D2SAREAL	0.087353	0.083383	1.047611	0.3195
D2SAREAL^2	-1.256172	0.507602	-2.474720	0.0328
R-squared	0.916703	Mean dependent var		0.018299
Adjusted R-squared	0.783428	S.D. dependent var		0.026467
S.E. of regression	0.012317	Akaike info criterion		-8.527527
Sum squared resid	0.001517	Schwartz criterion		-7.711630
Log likelihood	93.81028	F-statistic		6.878277
Durbin-Watson stat	2.647495	Prob(F-statis	tic)	0.001926

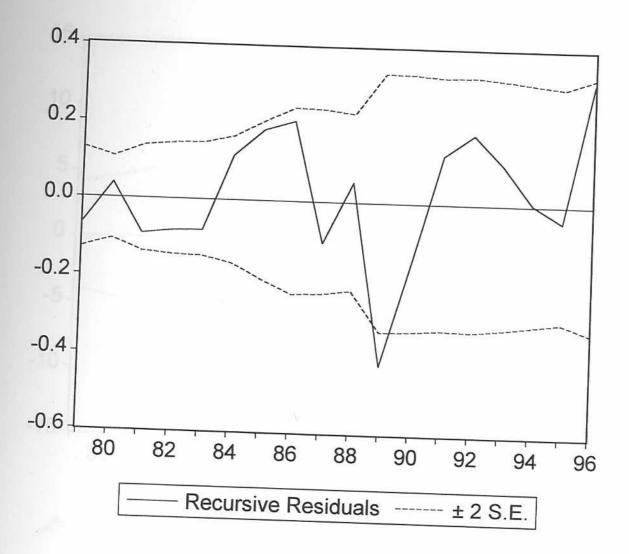
Chow Breakpoint Te	est: 1985		
F-statistic	2.767489	Probability	0.060300
Log likelihood	29.77676	Probability	0.000231

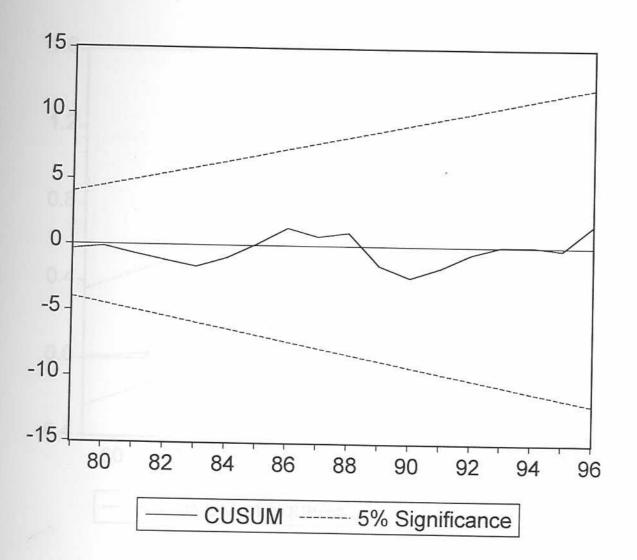
Chow Forecast Test	: Forecast from 19	985 to 1996	
F-statistic	5.276398	Probability	0.017846
Log likelihood	62.29171	Probability	0.000000

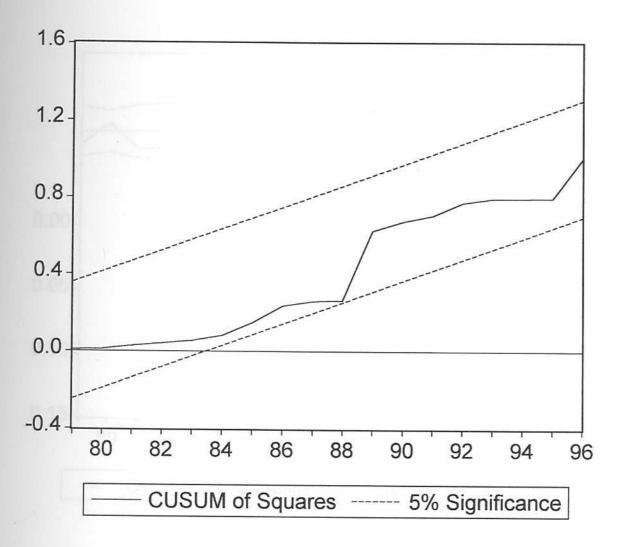
Test Equation: LS // Dependent Variable is DDA Date: 10/13/97 Time: 17:07

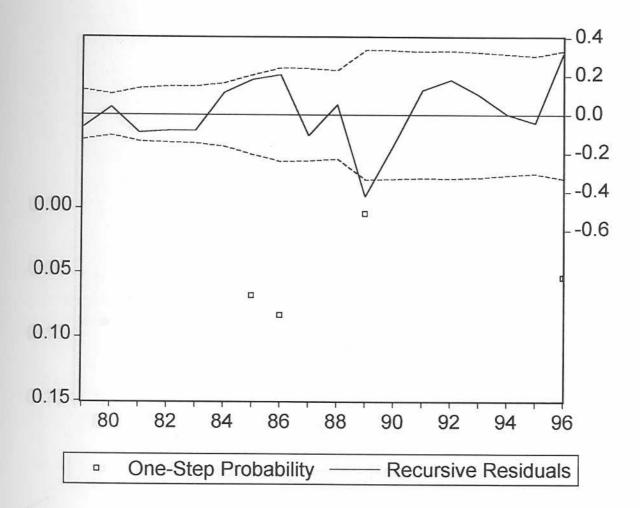
Sample: 1970 1984 Included observations: 15

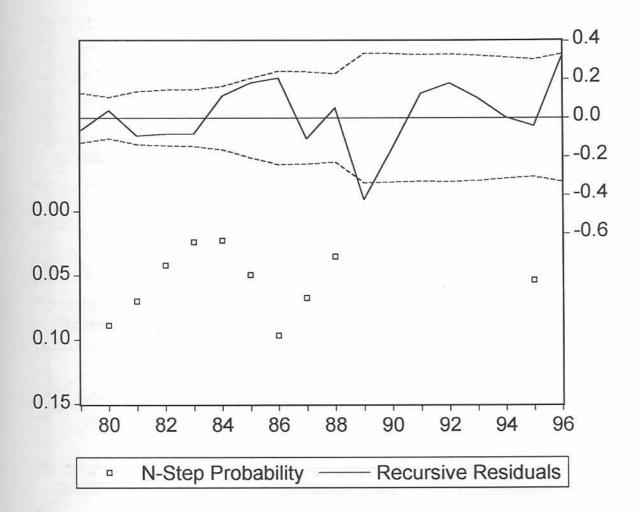
Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-0.043404	0.056044	-0.774458	0.4640
DPIBRPC1990	1.382056	0.613403	2.253098	0.0589
DM2R	0.788771	0.420843	1.874266	0.1030
TIR	0.011827	0.007768	1.522454	0.1717
DTCER	1.274661	0.523626	2.434298	0.0451
DINFL	-0.030177	0.089928	-0.335566	0.7470
D2SAREAL	1.196395	1.351440	0.885274	0.4054
RES1(-1)	-0.896079	0.457504	-1.958624	0.0910
R-squared	0.786691	Mean dependent var		0.029894
Adjusted R-squared	0.573383	S.D. dependent var		0.128727
S.E. of regression	0.084079	Akaike info criterion		-4.647459
Sum squared resid	0.049486	Schwartz criterion		-4.269832
Log likelihood	21.57186	F-statistic		3.688043
Durbin-Watson stat	2.744880	Prob(F-statistic)		0.053255

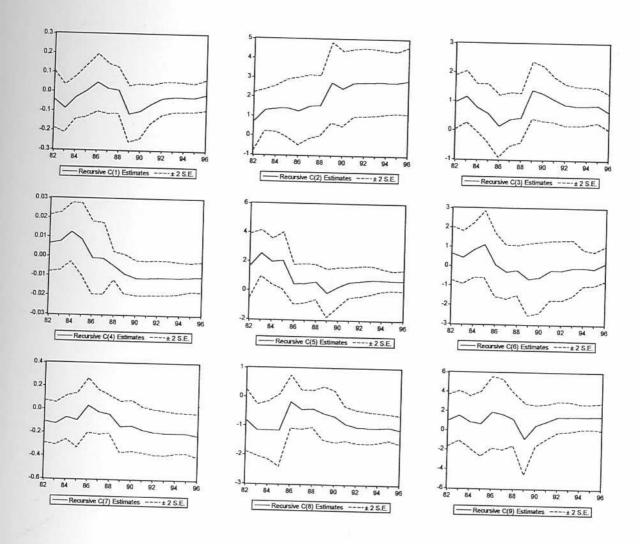












## ANEXO Nº 6

Regresiones de la ecuación final aplicadas con rezagos

LS // Dependent Variable is DDA Date: 10/04/97 Time: 14:53

Sample: 1970 1996
Included observations: 27 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-0.037076	0.041850	-0.885931	0.3917
DPIBRPC1990	3.277328	0.926176	3.538560	0.0036
DPIBRPC1990(-1)	-0.521556	1.043350	-0.499886	0.6255
DM2R	0.637257	0.393518	1.619384	0.1294
DM2R(-1)	-0.204845	0.451897	-0.453300	0.6578
TIR	-0.013929	0.005007	-2.781669	0.0156
DTCER	0.735819	0.423420	1.737801	0.1059
DTCER(-1)	0.093808	0.453406	0.206895	0.8393
DIPRA	0.254145	0.478830	0.530762	0.6045
DIPRA(-1)	-0.664406	0.478546	-1.388384	0.1884
DINFL	-0.198857	0.104967	-1.894474	0.0806
DINFL(-1)	0.246523	0.104699	2.354594	0.0349
RES(-1)	-1.416261	0.267773	-5.289036	0.0001
D2SAREAL	2.352551	0.929210	2.531774	0.0250
R-squared	0.910812	Mean dependent var		-0.000800
Adjusted R-squared	0.821624	S.D. dependent var		0.375899
S.E. of regression	0.158759	Akaike info criterion		-3.374582
Sum squared resid	0.327659	Schwartz criterion		-2.702667
Log likelihood	21.24552	F-statistic		10.21230
<b>Durbin-Watson stat</b>	1.775126	Prob(F-statistic)		0.000086

ECUACION 11

LS // Dependent Variable is DDA

Date: 10/04/97 Time: 14:56

ECUACION 12

Sample: 1970 1996

Included observations: 27 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-0.036138	0.040156	-0.899932	0.3834
DPIBRPC1990	3.221539	0.855227	3.766883	0.0021
DPIBRPC1990(-1)	-0.537090	1.004440	-0.534716	0.6012
DM2R	0.638613	0.379775	1.681558	0.1148
DM2R(-1)	-0.211058	0.435211	-0.484956	0.6352
TIR	-0.013510	0.004421	-3.056037	0.0085
DTCER	0.772696	0.370713	2.084349	0.0559
DIPRA	0.277102	0.449591	0.616342	0.5476
DIPRA(-1)	-0.679639	0.456398	-1.489138	0.1586
DINFL	-0.198811	0.101315	-1.962310	0.0699
DINFL(-1)	0.244031	0.100385	2.430946	0.0291
RES(-1)	-1.407225	0.254996	-5.518616	0.0001
D2SAREAL	2.355009	0.896809	2.625987	0.0199
R-squared	0.910519	Mean dependent var		-0.000800
Adjusted R-squared	0.833820	S.D. dependent var		0.375899
S.E. of regression	0.153236	Akaike info criterion		-3.445369
Sum squared resid	0.328738	Schwartz criterion		-2.821448
Log likelihood	21.20114	F-statistic		11.87142
Durbin-Watson stat	1.766553	Prob(F-statistic)		0.000024

LS // Dependent Variable is DDA

Date: 10/04/97 Time: 14:56

Sample: 1970 1996
Included observations: 27 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-0.041960	0.037329	-1.124047	0.2787
DPIBRPC1990	3.135288	0.814924	3.847340	0.0016
DPIBRPC1990(-1)	-0.426206	0.952809	-0.447315	0.6610
DM2R	0.523192	0.288301	1.814742	0.0896
TIR	-0.012890	0.004122	-3.126872	0.0069
DTCER	0.712459	0.340264	2.093842	0.0537
DIPRA	0.305059	0.434364	0.702311	0.4932
DIPRA(-1)	-0.623321	0.429976	-1.449664	0.1677
DINFL	-0.217351	0.091402	-2.377966	0.0311
DINFL(-1)	0.251933	0.096495	2.610824	0.0197
RES(-1)	-1.409163	0.248380	-5.673426	0.0000
D2SAREAL	2.197597	0.814415	2.698375	0.0165
R-squared	0.909015	Mean dependent var		-0.000800
Adjusted R-squared	0.842293	S.D. dependent var		0.375899
S.E. of regression	0.149278	Akaike info criterion		-3.502784
Sum squared resid	0.334260	Schwartz criterion		-2.926856
Log likelihood	20.97624	F-statistic		13.62391
Durbin-Watson stat	1.726327	Prob(F-statistic)		0.000007

LS // Dependent Variable is DDA

Date: 10/04/97 Time: 14:58

ECUACTON 14

Sample: 1970 1996

Included observations: 27 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
r C	-0.039048	0.035827	-1.089904	0.2919
DPIBRPC1990	3.101211	0.790813	3.921546	0.0012
DM2R	0.495002	0.274206	1.805217	0.0899
TIR	-0.012692	0.003995	-3.177208	0.0059
DTCER	0.684823	0.326137	2.099804	0.0520
DIPRA	0.295864	0.422892	0.699620	0.4942
DIPRA(-1)	-0.620173	0.419034	-1.480007	0.1583
DINFL	-0.232206	0.082999	-2.797685	0.0129
DINFL(-1)	0.253337	0.094003	2.695004	0.0159
RES(-1)	-1.413504	0.241906	-5.843188	0.0000
D2SAREAL	2.050585	0.726291	2.823366	0.0122
R-squared	0.907802	Mean dependent var		-0.000800
Adjusted R-squared	0.850178	S.D. dependent var		0.375899
S.E. of regression	0.145499	Akaike info criterion		-3.563607
Sum squared resid	0.338719	Schwartz criterion		-3.035673
Log likelihood	20.79735	F-statistic		15.75390
Durbin-Watson stat	1.577448	Prob(F-statistic)		0.000002

LS // Dependent Variable is DDA Date: 10/04/97 Time: 15:00

Sample: 1970 1996 ECUACION 15

Included observations: 27 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-0.031485	0.036681	-0.858352	0.4026
DPIBRPC1990	2.798005	0.790107	3.541301	0.0025
DM2R	0.547989	0.281216	1.948638	0.0680
TIR	-0.009885	0.003637	-2.718075	0.0146
DTCER	0.608464	0.333114	1.826592	0.0854
DIPRA	0.093705	0.414001	0.226340	0.8236
DINFL	-0.216619	0.085162	-2.543601	0.0210
DINFL(-1)	0.189522	0.086405	2.193406	0.0425
RES(-1)	-1.294795	0.236077	-5.484621	0.0000
D2SAREAL	2.258275	0.737133	3.063594	0.0070
R-squared	0.895180	Mean dependent var		-0.000800
Adjusted R-squared	0.839687	S.D. dependent var		0.375899
S.E. of regression	0.150507	Akaike info criterion		-3.509375
Sum squared resid	0.385090	Schwartz criterion		-3.029435
Log likelihood	19.06522	F-statistic		16.13136
Durbin-Watson stat	1.380029	Prob(F-statistic)		0.000001

LS // Dependent Variable is DDA

Date: 10/04/97 Time: 15:01 ECUACION 16 Sample: 1970 1996

Included observations: 27 after adjusting endpoints

included observations: 27 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
С	-0.028937	0.033978	-0.851637	0.4056
DPIBRPC1990	2.780381	0.765258	3.633259	0.0019
DM2R	0.515907	0.236395	2.182392	0.0426
TIR	-0.009877	0.003540	-2.790377	0.0121
DTCER	0.570903	0.281122	2.030800	0.0573
DINFL	-0.210725	0.078917	-2.670194	0.0156
DINFL(-1)	0.190755	0.083930	2.272783	0.0355
RES(-1)	-1.293433	0.229697	-5.631046	0.0000
D2SAREAL	2.324806	0.657933	3.533502	0.0024
R-squared	0.894864	Mean dependent var		-0.000800
Adjusted R-squared	0.848137	S.D. dependent var		0.375899
S.E. of regression	0.146487	Akaike info criterion		-3.580440
Sum squared resid	0.386250	Schwartz criterion		-3.148494
Log likelihood	19.02459	F-statistic		19.15081
Durbin-Watson stat	1.397068	Prob(F-statistic)		0.000000

# TABLA DE CONTENIDO

	pág.
AGRADECIMIENTOS	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ VENEZOLANA	8
I.1. Las Ensambladoras de Automóviles	9
I.2. Las Empresas Fabricantes de Autopartes	19
CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	27
II.1. Modelos de Demanda de Automóviles	33
II.2. El Modelo de Dyckman	38
II.3. El Modelo de Evans	41
II.4. El Modelo de Hess	45
II.5. Evidencia Empírica Reciente	47
CAPÍTULO III. VARIABLES RELEVANTES	52
III.1. La Demanda Agregada de Automoviles Nuevos	52
III.2. La Inflación	55
III.3. La Tasa de Desempleo	60
III.4. La Tasa de Interes Real	63
III.5. El Producto Interno Bruto Real	66
CAPÍTULO IV. ESTUDIO EMPÍRICO	69
IV.1. Formulación del Modelo	69
IV.2. Resultados Empíricos	74
IV.3. Test de Diagnósticos	78
IV.4. Pruebas de Orden de Integración	82
IV.5. Análisis de Cointegración	84
IV.6. Modelo de Corrección de Errores	85
CAPÍTULO V. COMENTARIOS FINALES	90
CAPÍTULO VI. FUENTE DE DATOS Y METODOLOGÍA	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
ANEXOS	99

"Si el éxito tiene un sentido, éste radica en la capacidad de entender el punto de vista de otra persona y en ver las cosas desde su ángulo y no sólo del nuestro"

Henry Ford (1921)<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

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<sup>2</sup>.

La trascendencia de construir un modelo que permita estimar la demanda agregada de automóviles nuevos en Venezuela, radica en el importante papel que tiene la planificación estratégica para el sector productivo de la economía, en especial el sector automotriz cuando éste se desenvuelve dentro de una economía que se ha caracterizado durante las últimas décadas por presentar una marcada inestabilidad. Esta circunstancia se ha traducido en cambios abruptos en la variables macroeconómicas fundamentales como lo son: la tasa de inflación, la tasa de interés nominales y reales, el tipo de cambio nominal y real entre otros diversos factores.

<sup>1</sup> Cita extraída de Hampton, 1993; pág. 539.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Stiglitz, 1993

La estimación de la demanda agregada de vehículos nuevos tiene un considerable valor para varios sectores industriales e instituciones en Venezuela, entre los cuales destacan: la industria automotriz, la industria petrolera y el gobierno.

La industria automotriz está compuesta esencialmente por las empresas ensambladoras de automóviles y las empresas fabricantes de repuestos o autopartes. Estas requieren conocer cuál será la demanda de automóviles en el país, con la finalidad de establecer sus planes de producción y financieros, lo que a su vez les permite establecer prioridades en la toma de decisiones sobre la expansión o contracción temporal de la producción automotriz (Train, 1986).

La industria petrolera en Venezuela está administrada por un holding petrolero cuya caza matriz es Petróleos de Venezuela (PDVSA). Sus filiales precisan comprender el comportamiento que en el futuro tendrá la demanda agregada de autos nuevos en el país para anticipar y prever la demanda de combustible en el mercado nacional.

El gobierno requiere conocer cuál será la demanda agregada de automóviles nuevos para estimar cuáles serán los ingresos que obtendrá por impuestos a las ventas de automóviles<sup>3</sup> y, poder así, prever parte de los ingresos fiscales con el objetivo de realizar los presupuestos de la nación. Por otra parte, éste necesita anticipar con cierta precisión la demanda agregada de automotores nuevos, para planificar las necesidades futuras en materia vial: lo que le permite

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Estos impuestos se componen del impuesto al valor agregado, el impuesto al lujo, y los derechos de importación (arancel). Para los gobiernos municipales le corresponde la patente.

a su vez proyectar la construcción de nuevas vías de comunicación terrestre, así como, el mantenimiento requerido por las existentes.

Los estudios más importantes para determinar modelos empíricos de la demanda agregada de automóviles nuevos fueron realizados en los Estados Unidos. Se construyeron varios modelos empíricos que han tratado de establecer la influencia de diferentes variables, tales como, la tasa de interés real, el ingreso nacional disponible, el precio del combustible, la tasa de desempleo, la tasa de inflación, el índice del precio de los automóviles, el stock de automóviles, entre otras, sobre la demanda agregada de automóviles. (Suits, 1958; Evans, 1969; Modelo Chase, 1974; Hess, 1977)

Para realizar el presente trabajo es necesario identificar las variables relevantes en el caso de Venezuela y las metodologías que han sido relevantes para estimar la demanda de automóviles, en estudios precedentes de carácter empírico, realizados primordialmente en los Estados Unidos. El valor de utilizar estudios previos elaborados en otros países, es que los mismos nos permitirán comparar factores determinantes y metodologías de estimación, con el objetivo de encontrar la más adecuada en el caso particular de Venezuela.

No obstante, existen varias interrogantes que deben ser estudiadas minuciosamente con respecto a la demanda agregada de vehículos nuevos en los países en desarrollo<sup>4</sup> y, en especial, con relación al caso de Venezuela. Algunas de las incógnitas son el papel que juega la inflación, y el tipo de cambio real sobre la demanda

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> El lector que esté interesado en un estudio empírico para el mercado automotriz en un país en vías de desarrollo puede consultar Manski, 1983. Este estudio fue realizado en Israel.

agregada de automotores nuevos. Por ejemplo, se piensa que las altas tasas de inflación, como las experimentadas por Venezuela a partir de la década de los años 80, han tenido efectos ambiguos sobre la demanda agregada de automóviles nuevos, ya que, por un lado, tienen efectos negativos sobre la riqueza de los consumidores, lo cual reduce el poder adquisitivo de éstos, pero, por otra parte, ejerce substanciales presiones a los agentes económicos a adquirir bienes duraderos, como las viviendas o los automóviles, como un mecanismo que les permita protegerse de los ya mencionados efectos negativos que implica una alta inflación sobre la riqueza.

Los trabajos precedentes también han permitido conocer las limitaciones con que se encontraron con mayor frecuencia los investigadores que se han dedicado a cuantificar la posible demanda de autos en estos países; esto ayudo a establecer las posibles formas de resolver los escollos que se presentaron en este estudio. Por lo que, las limitaciones de los estudios anteriores se convirtieron en el punto de partida para este trabajo de investigación centrado en el caso de una economía en vías de desarrollo<sup>5</sup>.

¿Qué determina que la demanda agregada de vehículos nuevos crezca o disminuya?, ¿cuáles son las variables relevantes que son identificadas en la literatura especializada concernientes a la demanda agregada de automotores nuevos en el caso de Venezuela?, son interrogantes que intrigan a los gerentes y planificadores tanto en la industria automotriz, como en la industria petrolera, así como para los gestores de políticas públicas en Venezuela.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Train, 1986.

Este estudio contempla, en primera instancia, construir un modelo empírico que nos permita estimar la demanda agregada de automóviles nuevos en Venezuela. Para ello es necesario cuantificar las variables que puedan explicar las fluctuaciones u oscilaciones que presenta la demanda agregada de vehículos nuevos en Venezuela para el período 1968-1996. Y, por último, se corroborarán los resultados que se obtendrán con los señalados por la teoría económica.

El trabajo está dividido en seis capítulos. En el primero se realiza un resumen descriptivo de la industria automotriz en Venezuela que nos permitirá conocer mejor las características más relevantes de esta importante industria. El segundo capítulo contempla algunas consideraciones teóricas sobre la demanda agregada de autos nuevos y se catalogan los estudios de demanda de autos y de mercado de vehículos, además se resumen brevemente algunos de los modelos que fueron fundamentales para la realización de este trabajo.

En el tercer capitulo se contempla una breve síntesis histórica para Venezuela de algunas de las primordiales variables económicas que utilizamos en nuestro modelo de demanda agregada de vehículos nuevos. El cuarto capítulo presenta el análisis econométrico ejecutado y los resultados obtenidos, así como los resultados de la batería de test aplicada y el análisis de cointegración realizado. En el quinto capítulo se comentan los resultados econométricos y las conclusiones del presente trabajo. Finalmente, en el sexto capítulo se hace referencia a la fuente de datos y la metodología utilizada.

Una importante limitación para la realización de este estudio es la que se refiere a la disponibilidad y confiabilidad de los datos necesarios para el análisis empírico que se llevó a cabo. No se utilizó "microdatos"<sup>6</sup>, entendiéndose esto porque no se dispone en Venezuela de un "consumer expediture survey"<sup>7</sup> como en los Estados Unidos y porque no se pretende estudiar la competitividad de la industria automotriz Venezolana<sup>8</sup>. Las series que se utilizarán serán anuales, debido a la poca confiabilidad y a la dificultad de obtener datos trimestrales de ciertas variables como lo son: el tipo de cambio efectivo real, el stock de automóviles y la tasa de desempleo, entre otras.

Asimismo, se restringirá el alcance de la investigación, al no poder incluir en el análisis econométrico algunas variables que son señaladas por la literatura económica como relevantes a la hora de cuantificar la demanda de automotores. Entre las variables que no podrán ser incluidas destaca: el índice de precios de los talleres mecánicos, motivado a la poca confiabilidad y disponibilidad de los datos existentes para el período del estudio en el caso de Venezuela.

Adicionalmente, es interesante puntualizar que el presente estudio no realizará un análisis empírico del mercado automotriz

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Microdatos: datos sobre las preferencias de los consumidores ante características técnicas de cada uno de los modelos de automóviles que existen en el mercado.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Fuente de microdatos por periodos de hasta, por ejemplo, de 30 años en los Estados Unidos.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> No es nuestro objetivo estimar la demanda de una marca o modelo de autos en particular (demanda desagregada), ya que lo que se pretende es estimar la demanda agregada, incluyendo variables que en su mayoría sean económicas tales como: la tasa de interés real, el Producto Interno Bruto real per capita, la inflación, entre otras.

Venezolano en su totalidad<sup>9</sup>, por el contrario, el objetivo del actual estudio es más modesto y se limito a estimar y estudiar la demanda agregada de automóviles nuevos en Venezuela para el periodo 1968-1996. Finalmente, el presente estudio para estimar la demanda agregada de autos nuevos en Venezuela se podría catalogar dentro de los estudios de ecuaciones de demanda agregada aproximada<sup>10</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Para información sobre estudios empíricos del mercado automotriz en su totalidad puede consultar los trabajos de Berry, Levinsohn, y Pakes, 1995; y Goldberg, 1995.

<sup>10</sup> Según la catalogación propuesta por Train, 1986.

"Estoy convencido de que es posible combinar el factor humano y la eficiencia. Y hasta creo que en el mundo moderno esos dos factores resultan inseparables" Perth Gyllenhammar<sup>1</sup>

# CAPÍTULO I LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ VENEZOLANA

La industria automotriz figura entre las principales industrias que poseen los países más desarrollados del orbe. En especial, se cree que países como Corea y Japón han hecho de esta industria el cimiento de su desarrollo. La producción de vehículos en Venezuela se encuentra en una escala que podría considerarse como pequeña para permitir que esta industria pueda competir de forma eficiente con las multinacionales de los países desarrollados en un mundo en plena globalización; se calcula que una escala eficiente de producción debe estar por encima de las 250.000 unidades, por modelo, al año (Sánchez, 1992).

La demanda de autos en Venezuela es demasiado reducida como para permitir alcanzar una escala de producción eficiente; las mayores ventas de automóviles en Venezuela se realizaron en el año 1978, cuando se alcanzó una cifra cercana a las 190.000 unidades (CAVENEZ, 1995).

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Cita extraída de Hampton, 1993; pág. 593.

La industria automotriz Venezolana, al igual que la industria los países desarrollados, está compuesta automotriz de dos tipos de empresas: las empresas principalmente por ensambladoras de automóviles y las empresas fabricantes de autopartes. No obstante, una de las diferencias substanciales que existe en Venezuela con relación a los países del primer mundo, es que, las empresas de automóviles son multinacionales, compuestas por empresas ensambladoras y empresas fabricantes de autopartes, entre otras, y en Venezuela las empresas ensambladoras no podían por ley poseer empresas fabricantes de autopartes, y aunque esta ley se derogó, el precedente que marcó se ha mantenido con pocas exenciones (CAVENEZ).

En la actualidad en Venezuela existen 9 empresas ensambladoras, estas son Chrysler, Encava, Fiat, Ford, General Motors, Mack/Honda, Mitsubishi/Hyundai, Toyota, y Pegaso/Iveco (CAVENEZ) y aproximadamente 150 empresas fabricantes de autopartes (FAVEMPA). En 1995, las empresas ensambladoras venezolanas exportaron 19.139 vehículos que representaron 318 millones de Dólares Americanos, y las empresas fabricantes de autopartes venezolanas exportaron 140 millones de Dólares Americanos, lo que da un total de 448 millones de Dólares Americanos en exportaciones (JUNAC).

#### I.1. Las Ensambladoras de Automóviles

La actividad primordial de las ensambladoras es armar los vehículos; éstas reciben las autopartes que componen el auto, mejor conocidas como CKD, y ensamblan el automóvil; las multinacionales, que poseen plantas de ensamblaje descomunales con la tecnología de punta, mantienen este proceso en un 40 % robotizado o más; el ensamblaje local se podría reconocer como eficiente dentro de Latino América (Enright, Frances y Saavedra, 1994).

Es interesante señalar que las ensambladoras cumplen con otras funciones complementarias al ensamblaje como son, entre otras, la comercialización de los vehículos a través de los concesionarios autorizados por éstas y la importación de modelos que no se ensamblan localmente.

Es de destacar que, Renault Venezolana no ensambla vehículos desde Octubre de 1995. Talleres Gago terminó su intermitente ensamblaje en Marzo de 1994, Ebroven no ensambla desde 1993 y Facorca no ensambla desde 1995 (CAVENEZ). Las principales empresas ensambladoras son:

## Chrysler motor

Chrysler es la tercera empresa automotriz más grande de EUA. Su principal actividad es la producción y venta de vehículos bajo los nombres: Chrysler, Dodge, Eagle, Jeep y Plymouth. También posee las compañías de alquiler de vehículos Dollar y otras. En 1993 obtuvo ingresos de 43.600 millones de dólares y ganancias de 2.415 millones de dólares, y mantenía 128.000 trabajadores (Hoover, 1995).

En Latinoamérica, Chrysler está presente en México y en Venezuela. En México, para 1990 tenia una capacidad instalada de 120.690 vehículos anuales (Sánchez, 1992).

En Venezuela, Chrysler posee una planta ubicada en Valencia con una capacidad instalada de 10.800 vehículos anuales y emplea a 600 personas aproximadamente. En 1995, vendió 5.285 vehículos producidos localmente, importó 325 vehículos y exportó 1.162 vehículos. (CAVENEZ).

En 1949 un grupo de distribuidores locales dirigidos por Jonh Phelps, constituye la compañía Ensamblaje Venezolana C.A. para ensamblar en el país vehículos marca Chrysler. En 1957 Chrysler Corporativa adquiere las acciones del grupo local. En 1968 constituye una planta en Valencia, para ese momento la más moderna en Venezuela. Adquiere 60 % de Finalven; se convierte en la primera empresa automotriz en ventas ese año y segunda en los años siguientes. En 1979, Chrysler de Venezuela vende sus plantas a GM de Venezuela, el personal fue reubicado y Chrysler suplió de repuestos el mercado por 7 años. En 1987, Chrysler adquiere American Motors Company; en 1990 Jeep de Venezuela se convierte en Chrysler Motors de Venezuela y comienza a ensamblar nuevamente vehículos de pasajeros (CAVENEZ).

Sus principales productos son los utilitarios Cherokee y los vehículos de pasajeros Neón (CAVENEZ).

#### Fiat

Las principales operaciones de esta empresa están ubicadas en Italia, Turquía, Brasil y Venezuela, adicionalmente cuenta con varias fábricas de componentes automotrices FMB, Weber, Tutella. En 1993, obtuvo ingresos por 40.851 millones de dólares y operaciones de 627.3 millones de dólares y tenía 248.810 empleados (Hoover, 1995).

Para 1991, tenía en Brasil una capacidad instalada de 230 mil vehículos por año, 50 mil CKD anuales y 300 mil motores anuales (Sánchez, 1992).

En Venezuela tienen una planta ubicada en la Victoria, Estado Aragua, tienen una capacidad instalada de 16.281 vehículos anuales y emplea a 621 personas aproximadamente; además cuenta con una subsidiaria Fábrica Industrial de Automotores de Venezuela (FIAV), con una capacidad de ensamblaje de 715 camiones por año (CAVENEZ).

En 1995, vendió 8.422 vehículos producidos localmente, 302 vehículos importados y exportó 2.605 vehículos (CAVENEZ).

Fiat inició sus actividades en Venezuela en 1956 con la distribución y comercialización en el país a través del Grupo Dimase C.A. En 1965 se comenzó la actividad de ensamblaje con la construcción de la planta en la ciudad de la Victoria, Estado Aragua. En 1968 Fiat, casa matriz de la marca, compro el 40 % de participación y en 1975 asumió el 100 % de las acciones de la empresa. En 1981 se constituyó la empresa Fiat Automóviles Venezuela (FAVCA) con un capital de Bs. 20.000.000 para el ensamblaje y comercialización de vehículos de pasajeros y comerciales livianos. La Fabrica Industrial Automotores Venezuela (FIAV), con un capital de 107 millones de bolívares. En Octubre de 1992, Fiat Automóviles Venezuela amplió su mercado natural con el lanzamiento de sus productos en el mercado de la República de Colombia (CAVENEZ).

#### Ford

Ford es la segunda empresa automotriz del mundo, sus principales negocios son la producción y venta de vehículos bajo las marcas: Ford, Lincoln, Mercury y Jaguar; pero también es uno de los más grandes proveedores de servicios financieros y dueño de Hertz y el 25 % de Mazda. Para 1993 obtuvo ingresos de 108.521 millones de dólares, una ganancia de 2.529 millones de dólares y mantenía 322.213 empleados (Hoover, 1995).

En Latinoamérica concentra sus operaciones en México donde tiene una capacidad instalada de 282 mil vehículos por año (Sánchez, 1992).

En Venezuela, Ford es una subsidiaria de Ford EUA. Tiene una planta ubicada en Valencia con una capacidad instalada de 35.000 vehículos anuales y emplea a 1.000 personas aproximadamente.(Sánchez, 1992).

En 1995 vendió 16.521 vehículos producidos localmente, importó 161 vehículos y exportó 5.036 vehículos (CAVENEZ). Ford se ubica para 1995 en el segundo lugar en ventas y exportación.

Ford comenzó sus actividades en Venezuela en 1962, produciendo 69 unidades en su planta de Valencia, el primer vehículo fue el Falcon modelo 1962. En 1963 se produjeron 4.716 unidades. En 1964 Ford comienza la comercialización de sus tractores. En 1966 aparecen dos (2) vehículos que hacen historia en el mercado venezolano el LTD y el Mustang. En 1967, se establece en Venezuela Ford Motor Credit Company. En 1972 sale de la planta de Valencia la unidad N° 150.000. En 1976, Ford compraba el 37 % del total de partes automotrices adquiridas por la industria automotriz venezolana. En 1978, Ford vende la cifra récord de 63.797 vehículos. En 1984, Ford anuncia inversiones destinadas a

lanzar al mercado el exitoso modelo Sierra. En 1992, Ford inicia su cuarta década como planta ensambladora (CAVENEZ).

Sus principales productos son: el Láser, Festiva, El Bronco y la Pick-up F-150. (CAVENEZ).

## General Motors

GM es la principal empresa automotriz del mundo. En 1993 obtuvo ingresos de 133.622 millones de dólares, ganancias de 2.466 millones de dólares, mantenía 710.800 empleados, y 15.400 concesionarios en todo el mundo. El 4 % de sus ingresos 4.839 millones de dólares proviene de sus operaciones en Latinoamérica (Hoover, 1995).

En Venezuela, GM cuenta con una planta ensambladora ubicada en Valencia con una capacidad instalada de 34.200 vehículos por año y emplea a 1.460 personas aproximadamente. En 1995, GM vendió 27.520 vehículos (CAVENEZ). GM es número uno en ventas en Venezuela desde hace más de 15 años, y en 1995 se situó como el primer exportador de vehículos en Venezuela.

GM comenzó sus actividades en Caracas Venezuela en el año de 1948, con vehículos comerciales y camiones. En 1952, ensambló el primer vehículo de pasajeros. En 1968, GMV inició exitosamente su programa de exportaciones a varios países, entre ellos Estados Unidos. En 1977 adquirieron las instalaciones de Chrylser en la ciudad de Valencia. En 1981 invirtieron 400 millones de Bolívares en la ampliación de sus instalaciones en Valencia y la actualización de su tecnología, además vende la cifra récord de 69.053 vehículos. En 1988 GMC se asoció con el Grupo Mendoza y se formó Empresa Mixta General Motors. En 1990, GM adquiere la participación del Grupo Mendoza e inicia un plan de reemplazo de sus productos. En

1991 cambia su nombre a General Motors Venezuela C.A. (CAVENEZ).

Para 1991, tenía en Brasil dos (2) plantas con una capacidad instalada de 320 mil vehículos por año a dos turnos, en México dos (2) plantas con una capacidad de 163 mil vehículos por año, y en Colombia una planta con capacidad para 30 mil vehículos anuales, en Chile una planta con capacidad para 18 mil vehículos anuales (Sánchez, 1992). GM tiene asociaciones con Toyota, Isuzu y Suzuki de Japón (Hoover, 1995).

Sus principales productos son: el Swift, Cavalier, Century, Blazer y Pick-up C-1500 (CAVENEZ).

### Mack Honda

Una empresa perteneciente al Grupo Autoagro e inversionistas extranjeros. Su planta está ubicada en Tejerías y cuenta también con una planta de ensamblaje de motores. Tiene una capacidad instalada de 13.540 vehículos y 5.000 motores por año, emplea a 490 personas (Sánchez, 1992).

También produce los vehículos Honda desde 1992. En 1995 vendió 1.432 vehículos de producción local e importó 90 vehículos (CAVENEZ).

Adicionalmente ensambla motores Mack e Isuzu. Produce los camiones pesados Mack. En 1995 vendió 315 vehículos producidos localmente. (CAVENEZ).

Honda es una de las principales empresas automotrices de Japón. En 1993, obtuvo ingresos de 39.927,2 millones de dólares, ganancias de 619,4 millones de dólares y tenía empleados 92.800 personas (Hoover, 1995).

Mack de Venezuela fue fundada en el año 1962, pero inició su producción en el año 1963 con el ensamblaje de camiones y chasis de autobuses marca Mack y vehículos utilitarios Land Rover. En el año 1975, Mack de Venezuela C.A. comienza a ensamblar en su planta de Las Tejerías los motores para camiones Mack de 300 HP. En el año 1981, Mack de Venezuela traslada el ensamblaje de motores Mack a una nueva planta en el Estado Bolívar. A finales de 1982, lanza el vehículo utilitario Caribe 442 bajo la tecnología de Isuzu de Japón. En el año 1986 amplía su línea de motores en Ciudad Bolívar con el ensamblaje del motor Isuzu a gasolina. En 1988 suscribe un convenio con General Motors de Venezuela C.A. para el ensamblaje de los motores Isuzu diesel 6BD1T y 4BD1 para sus vehículos comerciales, ampliando su línea con una capacidad instalada de 5.000 motores al año.

En el año 1992 Mack de Venezuela C.A. traslada la planta ensambladora de motores de Ciudad Bolívar a sus nuevas instalaciones de línea de motores en Las Tejerías, Estado Aragua, continuando con el ensamblaje de motores Mack serie E7400 y el motor Isuzu a gasolina 2.6. Este mismo año se convierte en un hecho el proyecto de ensamblaje de vehículos Honda, el cual comenzó el 28 de Agosto de 1991, cuando se firmó un convenio con Honda Motor Co., LTD de Japón. En Agosto de 1992 sale de la planta el primer Honda Accord ensamblado en Latinoamérica, producción que continúa actualmente y que es alternada con la producción del Honda Civic, desde 1995 (CAVENEZ). Sus principales productos son el Honda Civic y Accord. El Mack camión RD 690T y RD 688 SXLA (CAVENEZ).

## Mitsubishi/Hyundai

Mitsubishi Motor es una de las empresas automotrices más importante de Japón. En 1993 obtuvo ingresos de 34.369 millones de dólares, ganancias de 145,4 millones de dólares y tenía 28.746 empleados. (Hoover, 1995).

En Venezuela, MMC pertenece un 51 % al grupo japonés Nissho Iwai; y 49 % al grupo industrial venezolano Consorcio Inversionista Fabril (Sánchez, 1992).

La planta esta ubicada en Barcelona, tiene una capacidad instalada de 10.000 vehículos por año y emplea a 1.041 personas aproximadamente. En 1995 vendió 5.392 vehículos aproximadamente, importó 157 vehículos y exportó 413 vehículos (CAVENEZ).

Hyundai es una de las principales empresas Coreanas. En 1993 obtuvo ingresos de 11.571,8 millones de dólares, ganancias de 173,1 millones de dólares y tenía empleados 44.773 personas (Hoover, 1995).

En Venezuela, MMC firmó acuerdos en 1996 para ensamblar vehículos Hyundai en su planta ubicada en Barcelona. MMC Automotriz S.A. comienza sus operaciones de producción en el país el 3 de Agosto de 1990. La producción de las VAN destinadas a la exportación para el área del Caribe y América del Centro se inició en el mes de Agosto de 1990 (CAVENEZ).

Sus principales productos son: el Lancer, MS, MF, Panel y el Montero (CAVENEZ).

Toyota

Toyota Motor es una de las principales compañías del mundo. En 1993 obtuvo ingresos de 88.198 millones de dólares, ganancias de 1.184 millones de dólares y mantiene a 110.534 trabajadores (Hoover, 1995).

En Latinoamérica, Toyota concentra sus operaciones en Venezuela donde tiene una planta en Cumaná con capacidad instalada de 24 mil vehículos y emplea a 600 personas. En 1995, Toyota vendió 11.876 vehículos producidos localmente, 708 vehículos importados y exportó 1.561 vehículos (CAVENEZ).

En el año 1957 se constituye la empresa C.A. Tocars e inicia la distribución en Venezuela de los vehículos Toyota. En 1963, C.A. Tocars inicia el ensamblaje de vehículos utilitarios en la planta de la empresa Ensamblaje Superior en Catía. En 1970, se traslada la operación de ensamblaje a Maracay para la Planta de Industria Venezolana de Maquinaria C.A. (INVEMACA). En 1979 se produce la unidad Nº 50.000. En 1981 C.A. Tocars inaugura su propia planta de ensamblaje en la ciudad de Cumaná, continuando en forma paralela la producción en INVEMACA. En 1983 se produce la unidad 100.000, y en el mes de Junio de ese año se termina la operación de ensamblaje en INVEMACA. En 1986 se inicia la producción del vehículo de pasajeros Corolla (CAVENEZ).

En 1989, Toyota Motor Corporation pasa a ser socio de C.A. Tocars. En los primeros meses del año 1992 se produce la unidad 200.000; también se produce el vehículo Corolla Nº 50.000. En el mes de Marzo de 1993 se lanza al mercado el nuevo modelo Corolla (CAVENEZ).

Sus principales productos son: el Corolla, TDU, Pick-up y la Samurai (CAVENEZ).

## Pegaso/Iveco Venezolana

Es propiedad de Iveco-Pegaso España, que a su vez es propiedad de Iveco Italia. Su Planta ubicada en Cumaná tiene una capacidad instalada de 1.100 vehículos por año y tenía 705 empleados (Sánchez, 1992).

En 1995 vendió 770 vehículos producidos localmente y exporto 185 vehículos (CAVENEZ).

## I.2. Las Empresas Fabricantes de Autopartes

En Venezuela existen aproximadamente 150 empresas fabricantes de autopartes, sólo 109 empresas eran miembros de FAVEMPA en 1996. A continuación se describen las actividades de las empresas más importantes y los certificados de calidad alcanzados como Q1(Ford), SQA(Chrysler), QSP(GM), ISO-9002 y Norven (Favempa).

Grupo Gaston Texier: Está compuesta por Acumuladores Duncan, Delta Industrial, Acumuladores Titán, Polímeros del Centro, Eje Matic, Fundición del Centro e Ineti C.A (FAVEMPA).

Acumoladores duncan: fundada en 1954, produce acumuladores. Certificados de calidad: Norven, SQA,QSP (FAVEMPA).

Acumuladores Titán C.A.: fundada en 1977. Produce acumuladores. Certificados de C.A. Acumuladores Duncan calidad: Norven, Q1 (FAVEMPA).

Grupo Sivensa: Es una de las principales empresas industriales de Venezuela. Sus principales operaciones son siderúrgica y fabricación de autopartes. En 1991, este holding estaba compuesto por 22 empresas, 38 mil millones de bolívares en ventas, 9.000 personas empleadas, 11 socios americanos, 1 socio europeo y 5.000 accionistas. En 1993 exportó 200 millones de dólares (FAVEMPA).

Tiene dos sub-grupos que se encargan de las empresas automotrices. Estas son: Metalcon y Procesa. Metalcon está integrada por C.A. Danaven, Gates, Sidaforjas, Sidaven, Spicer, SH Fundaciones, Tecnifren, Tuboauto, Victorven C.A. y Wix. Procesa está integrado por: Covedinsa, Ejeven, Fernarsa, Gabriel, Metalcar, Rockmetal, Rudeveca, Sintervensa y Torcar. Metalcon tiene 2.700 empleados y Procesa 2.200 empleados (FAVEMPA). A continuación las principales empresas del Grupo Sivensa.

Sub-grupo Metalcon (FAVEMPA).

Sidaven: Su planta está ubicada en Valencia, tiene una capacidad instalada de 40 mil toneladas año y emplea a 363 personas, opera con tecnología y en sociedad con Dana Corporation (49 %). Exporta principalmente a EUA 60 mil chasis de camiones anuales aproximadamente. Sus principales clientes son: Ford, Navistar y Dana Corporation. Produce piezas estampadas, bastidores para vehículos, largueros, ejes y pisos. Certificado de calidad: Q1 (FAVEMPA).

Gates: Su planta está ubicada en Valencia, cuenta con una capacidad instalada de 1.225 toneladas al año, emplea a 124 personas, opera bajo licencia y en sociedad de Gates Rubber Co (49

%). Produce correas y mangueras. Certificados de calidad: Norven, SQA y Q1 (FAVEMPA).

Wix de Venezuela C.A.: Su planta esta ubicada en Valencia, tiene una capacidad instalada de 10 millones de filtros anuales, emplea a 120 personas, opera bajo licencia y en sociedad de Wix Corporation (49 %) filial de Dana Corporation. Exporta filtros a EUA. Produce filtros de aceite, aire y gasolina. Certificados de calidad: SQA, Q 1, ISO-9002 y Norven (FAVEMPA).

C.A. Danaven: Su planta está ubicada en Valencia, tiene una área de 11 mil M2 y una capacidad instalada anual de 160 mil ejes diferenciales, 200 mil cardanes, y 200 mil suspensiones delanteras. Emplea a 312 personas. Opera con licencia y sus en sociedad de Dana (49 %). Actualmente exporta a Argentina, Canadá, Colombia, Corea, México e Israel. Utiliza tecnología de Dana Corporation (FAVEMPA).

Sub-grupo Procesa (FAVEMPA).

Ejeven: Único fabricante de ejes traseros para vehículos pesados, opera con tecnología y socios de Eaton Corporation (49 %), emplea a 265 personas. Exporta a EUA y Pacto Andino. Certificados de calidad: Q1, SQA, QSP e ISO-9002 (FAVEMPA).

Rudeveca: Su planta está ubicada en Valencia, tiene una capacidad instalada de 1 millón de ruedas al año, emplea a 80 personas, opera con tecnología y socios de Kelsey-Hayes (48 %) y exporta el 30 % de su producción a EUA, donde su principal cliente es Chrylser (ruedas de acero). Tecnología Hayes Wheels International Inc. Certificados de calidad: Norven, SQA, ISO-9002 (FAVEMPA).

Metalcar: Fabrica resortes de hojas y espirales, ballestas, bujes de suspensión y dirección. Exporta espirales a Brasil y ballestas a EUA y Colombia. Opera bajo licencia y sociedad de Rockwell (62 %) y emplea a 226 personas. Certificados de calidad: QSP, SQA, Q1, ISO-9002 y Norven (FAVEMPA).

Rockmetal: Es líder en el mercado nacional. Opera con tecnología y sociedad Rockwell International (49 %), emplea a 138 personas. Produce ejes delanteros y traseros para vehículos pesados (FAVEMPA).

Gabriel: Su planta esta ubicada en Valencia. Opera con tecnología y sociedad con Maremot Corporation (40 %), emplea a 155 personas. Exporta a EUA, Europa y Sudamérica. Cuenta además con la filial Gabriel de Colombia. Certificados de calidad: Q1 y Norven.(FAVEMPA).

Grupo Previsora: Está compuesto por Aire Acondicionado Integral, Coroven y Bundy (Favempa).

Aire Acondicionado Integral : Equipos de aire acondicionado. Certificados de calidad : SQA (FAVEMPA).

Coroven: Equipos para aire acondicionado. Certificados de calidad: Q1 y SQA(FAVEMPA).

Bundy: Tuberías de conducción de gasolina y liquido para frenos. Certificados de calidad: Q1 (FAVEMPA).

Grupo José María Castro: Está compuesto por Acetra y Multipress (FAVEMPA).

Acetra: Fabrica rines y tazas de ruedas (FAVEMPA).

Grupo Covenal Mariara: Está compuesto por Amortiguadores S.A., Armas, Asmeca, Autoespuma, Sintetizadores Caribe, Bertrand Faure y Tremarca (FAVEMPA).

Amortiguadores S.A.: Fabrica amortiguadores para vehículos. Certificados de calidad: Q1, SQA y Norven (FAVEMPA).

Grupo Armando Godoy: Está compuesto por: Borg & Beck, Fram, Permatex y Covelfilca (FAVEMPA).

Fram: Fabrica filtros de aire, aceite y gasolina (FAVEMPA).

Grupo Vaisberg: Está compuesto por: Asimeca, Amusa, Autaca, Invepeca, Pittburgh, Pasca y Whitaker (FAVEMPA).

Asimeca: Asientos metálicos para la industria automotriz. Certificado de calidad: Q1 (FAVEMPA).

Autaca: Tapicería. Certificado de calidad: Q1 (FAVEMPA).

Whitaker: Arneses y cables de baterías y bujías. Certificado de calidad: Q1 (FAVEMPA).

Grupo Mancin: Está compuesto por Cluth, Evaporadores Cúa, Faaca, Radiadores Camatagua, Infra, Metalmecánica Tuy, PGPCA, Soplastic, y Delfa (FAVEMPA).

Fábrica de Aparatos de Aire Acondicionado (FAACA): Su planta está ubicada en Cúa, estado Miranda, tiene un área de 50.000 M2 y emplea a 600 personas. Sus principales productos son: equipos para aire acondicionado automotriz, condensadores, Evaporadores, calefacciones y conexiones. Exportan equipos de aire acondicionado completos para equipo original para Brasil (De 60 mil a 80 mil unidades por año) (Sánchez, 1992). Certificado de calidad Q1 (FAVEMPA).

Metalmecánica Tuy: Tanques de gasolina, parachoques y piezas metálicas estampadas. Certificado de calidad Q1 (FAVEMPA).

Grupo Mendoza: Compuesto por OCI Metalmecánica (FAVEMPA).

OCI Metalmecánica: Su planta está ubicada en Valencia, tiene 456 empleados y su principal cliente es AM General (40 % de sus ventas), la cual está asociada con American Motors, que produce vehículos militares para EUA. Produce pisos, chasis, techos, parachoques, tanques de gasolina, troquelería y dispositivos para ensamblaje. Certificado de calidad SQA (FAVEMPA).

Principales Empresas Independientes

Acumuladores Fulgor: Produce acumuladores. Exporta al Caribe y EUA, se encuentra en expansión a los mercados de Centro América y el Pacto Andino.(FAVEMPA).

Autopartes Nacionales C.A.: Fabrica asientos y alfombras. Certificado de calidad Q1(FAVEMPA).

Bujías Champion de Venezuela: Comenzó sus operaciones en 1963, inaugura su planta de bujías en Valencia en 1966 y la planta de aisladores de cerámica en 1972. Es el principal fabricante de bujías en Venezuela. Su planta tiene una capacidad instalada de 200.000 bujías diarias, y 400.000 aisladores de cerámica diarios en dos turnos. Abastece el 75 % del mercado local y exporta las bujías a Latinoamérica y El Caribe, y los aisladores de cerámica a Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Taiwan y Bélgica (FAVEMPA).

BWA de Venezuela: Ruedas de aluminio (FAVEMPA).

C.A. Goodyear de Venezuela: Fabrica cauchos (FAVEMPA).

Fabrica de radiadores Agnelli y Ponte C.A.: Fabrica radiadores y enfriadores. Certificado de calidad: SQA.Forum S.A.: Fabrica tanques de gasolina, soportes, cajas y pisos (FAVEMPA).

Industrias IPA: Fabrica productos asfálticos. Certificado de calidad: Norven.Industrias CVA: Fabrica bujías y sus partes. Certificado de calidad: Norven (FAVEMPA).

Metalmecánica Patrissi C.A.: Pisos y sus partes, piezas metálicas y carrocería. Certificado de calidad:Q1.Mamusa: Su planta está ubicada en Cagua, Estado Aragua, tiene un área de 26 mil M2 y emplea a 1.120 personas aproximadamente. Sus principales productos son pastillas y bandas de frenos, materiales de fricción en general y aislamiento térmico. Es líder en el mercado nacional donde cuenta con una participación del 70 % y es el único exportador, siendo sus principales mercados foráneos: EUA, Canadá, España y América del Centro (FAVEMPA).

Industria Metalmecánica Etna: Fabrica pisos, elementos del chasis y tanques de combustible. Certificado de calidad: ISO-9002 (FAVEMPA).

Rualca: Su planta está ubicada en Valencia, ocupa un área de 19 mil M2 y tiene capacidad instalada de 1 millón de ruedas al año, con 414 empleados. Opera con tecnología Reynolds International. Sus accionistas son: Alcasa (26 %), GM (17 %), Reynolds (31 %) y el Grupo Rimcar C.A. (26 %). Nació con objeto de exportar a GM de EUA, pero también se incorporaron Ford y Chrysler como nuevos clientes (FAVEMPA).

Vidrios Venezolanos Extra C.A. (VIVEX): Su planta está ubicada en Barcelona. Sus principales productos son vidrios de seguridad laminados y templados, siendo el proveedor líder del mercado venezolano y exportando a EUA, Brasil, Italia, Egipto, Ecuador y Colombia. Certificados de calidad: SQA, Q1 y Norven (FAVEMPA).

# CAPÍTULO II REVISIÓN DE LA LITERATURA

La revisión de la literatura sobre los modelos empíricos de demanda de automóviles nuevos (que han sido desarrollados en los países industrializados), así como sobre las teorías de consumo de bienes duraderos nos permitirá, entre otras cosas, comprender dónde se ubica nuestro naciente modelo de demanda agregada de vehículos nuevos en una perspectiva donde se consideran las propiedades de los modelos precedentes y su clasificación; es decir, la idea de este capítulo es presentar una noción general de la literatura especializada que nos permita guiarnos y ubicarnos dentro del contexto y no realizar una explicación exhaustiva de todos y cada uno de los modelos de demanda de autos.

La historia demuestra que el progreso nos ha permitido disponer de una mayor cantidad de bienes, y una mejor calidad de éstos, que las generaciones anteriores (Castro, 1983). Los automóviles reflejan los substanciales avances tecnológicos y los trascendentales cambios en el comportamiento de los individuos que el desarrollo ha generado al pasar los años.

<sup>1</sup> Cita extraída de Henderson y Quandt, 1991; pág. 1.

Cuando Henry Ford introduce el modelo T en 1909 a un precio de 900 dólares, en 1914 lo rebaja a 440 dólares y en 1916 lo vuelve a rebajar hasta llegar a un precio de 360 dólares, las ventas aumentaron súbitamente de 58.000 unidades en 1909 a 730.000 en 1916, mediante este ejemplo observamos que el nivel de vida se había incrementado (Stiglitz, 1993). No obstante, esto no detuvo los esfuerzos para mejorar aún las condiciones de vida. primordialmente porque pareciera que la naturaleza humana obliga a los individuos a tener deseos de bienestar prácticamente ilimitados (Castro, 1983).

El acto de elección es una consecuencia obligada de la disyuntiva que genera el choque entre los recursos escasos y las necesidades casi interminables de los individuos. Aun en el caso de que los recursos fuesen abundantes, el tiempo ejercería una restricción, ya que la vida no es eterna, por lo que aun así nos veríamos en la necesidad de tomar decisiones sobre cómo distribuir al tiempo entre ocupaciones alternativas (Castro, 1983).

La toma de decisiones se encuadra dentro de un conjunto factible de alternativas, tomando en cuenta el presupuesto del agente económico. Para tomar una decisión el individuo deberá seguir un criterio de selección; éste puede consistir en seguir las reglas de azar, o seguir un criterio racional<sup>2</sup> que establezca un orden estable de preferencias, para permitir alcanzar el mayor bienestar posible (Henderson y Quandt, 1991).

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> El postulado de la racionalidad, requiere que el consumidor sea capaz de clasificar los bienes en orden de preferencias. (Henderson y Quandt, 1991).

En estas condiciones, su conducta será racional cuando muestre un comportamiento consistente con un conjunto sistemático de preferencias. En la medida en que sea así, sus acciones serán predictibles y se podrán comprender las consecuencias que tendrán en ellas un cambio en el entorno (Castro, 1983).

El consumo ha sido objeto de importantes estudios económicos, entre las conclusiones más importantes encontramos las siguientes:

La sencilla función de consumo Keynesiana:

#### C=0.917Yd

que explica bien el comportamiento que se ha observado en el consumo en Estados Unidos de América, donde la relación entre el consumo y la renta, C/Yd, es constante e independiente del nivel de renta. Asimismo, los trabajos empíricos de la postguerra encontraron una propensión media a consumir relativamente estable, y cercana a 0.92 (Dornbusch y Fischer, 1990).

Entre las conclusiones más importantes sobre el comportamiento del consumo según Dornbusch y Fischer (1990), señalamos las siguientes:

Las personas desean mantener perfiles de consumo relativamente uniformes a lo largo de sus vidas. La renta corriente sólo es uno de los determinantes del consumo, la riqueza y la renta esperada también desempeñan un papel.

La hipótesis del ciclo vital sugiere que las propensiones de una persona a consumir respecto a su renta disponible y a su riqueza dependen de su edad. La hipótesis de la renta permanente destaca la formación de expectativas sobre la renta futura.

El exceso de sensibilidad del consumo a la renta corriente puede ser debido a restricciones de liquidez, que impiden que los individuos se endeuden en la medida necesaria para mantener perfiles uniformes de consumo.

El consumo tiene un ajuste retardado con respecto a las variaciones de la renta, el proceso de ajuste se extiende a largo del tiempo, porque el nivel de renta sólo aumenta el consumo de forma gradual.

El consumo es un componente de la demanda agregada. Hay que distinguir entre consumo de bienes duraderos y otros tipos de consumo. Según Evans (1969), no es inmediatamente obvio que es más duradero un abrigo o un automóvil, no obstante los autos son considerados bienes duraderos y la ropa no.

Para Evans (1969), los determinantes de compra del consumo duradero difieren de aquellos de los otros tipos de consumo. La diferencia fundamental es que las estructuras de retardo encontradas en las funciones de consumo de bienes no duraderos son inapropiadas para las funciones de consumo de bienes duraderos.<sup>3</sup>

En las funciones de consumo de bienes no duraderos y servicios, el consumo retardado es un importante determinante del consumo presente, lo cual es explicado a través del mantenimiento

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Para obtener otra explicación de las diferencias entre consumo de bienes duraderos y consumo de otros bienes no duraderos, ver Mansfield, 1971; pág. 73-74

del habito y la irreversibilidad de los patrones de consumo (ver Evans, 1969; pág. 150-153).

En la practica, observamos que los individuos tienen hábitos ya arraigados como el de tomar café; supongamos que aumentan los precios del café, lo que en la teoría nos haría pensar que técnicamente no se requieren grandes costos para cambiar, por ejemplo, del café al té. Ahora bien, no se observa que en realidad esto suceda porque se necesita tiempo para que estos cambios se den; lo más probable es que los individuos reduzcan el consumo de café, pero tardará mucho antes de que cambien sus patrones de consumo que se encuentra arraigados; pudiera suceder que no exista lo que se llama un ajuste completo.<sup>4</sup>

Entonces nos podemos hacer las siguientes preguntas: ¿no es más difícil, al menos técnicamente, cambiar de un automóvil de gasolina de 8 cilindros a uno de 4 cilindros, que cambiar del café al te?, ¿por qué decimos que en las funciones de consumo de bienes duraderos el retardo no es un importante determinante del consumo presente?.

Para explicar esto tomaremos como ejemplo lo que sucedió en los Estados Unidos a partir de 1973 con el aumento de los precios del petróleo. Para ese momento los vehículos que se ensamblaban eran de alta cilindrada y tenían un alto consumo de gasolina, al subir el precio de la gasolina se tardó un período de tiempo considerable en cambiar de vehículos de grandes dimensiones, generalmente con un motor de 8 cilindros, a vehículos más pequeños con motor de 4 cilindros, lo que erróneamente puede hacernos

<sup>4</sup> Evans (1969).

pensar que sí existe retardo5. Cuando analizamos con detenimiento, nos damos cuenta que el retardo proviene de la función de producción de automóviles y no de la función de consumo de bienes duraderos; se calcula que el proceso completo de fabricación de un automóvil desde el el ensamblaje diseño hasta aproximadamente 3 años.6 No obstante, los consumidores no estaban dispuestos a esperar tanto tiempo, e inmediatamente comenzaron a adquirir vehículos japoneses que tenían un consumo inferior de gasolina debido a sus reducidas dimensiones y a un motor de menor cilindrada.

Evans (1969), dice que las compras de bienes duraderos son hechas de forma esporádica a diferencia de otras compras como la comida que debe ser adquirida de forma frecuente, y que las compras pasadas de bienes duraderos tienen un efecto negativo en vez de positivo sobre las compras presentes.

Adicionalmente, concluye que las compras de bienes duraderos pueden ser hechas de forma casi inmediata, de forma tal que un retardo entre el ingreso y la compra no ocurre. El retardo, si es que existe, se ha encontrado que no debe ser mayor a un trimestre (Evans, 1969).

Algunas veces se ha mencionado, dice Evans (1969), que existen substanciales retardos en el proceso de toma de decisión,

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> La industría americana del automóvil esperaba que el gusto americano por los automóviles grandes y devoradores de gasolina no variara, por lo que no estaba preparada para la crisis de los precios del petróleo. Pero, otros países, sobre todo Japón estaban preparados para sacar provecho de la situación con automóviles más pequeños, más baratos y más eficientes desde el punto de vista del consumo de gasolina. Las importaciones de automóviles en Estados Unidos pasaron de un 15 % del total de ventas en 1970 a un 27 % en 1980 (Stiglitz, 1993).

porque los consumidores deben ahorrar para adquirir bienes duraderos; no obstante, debido a las instituciones establecidas y dedicadas a otorgar crédito para la adquisición de bienes duraderos, el papel del ahorro es mínimo para determinar las estructuras de retardo en la función de consumo de bienes duraderos. Por otro lado es interesante mencionar que los requisitos que exigen los bancos en Venezuela para otorgar créditos al consumidor de automóviles son un balance personal y una constancia de ingresos actualizada, además, exigen los últimos tres estados de la cuenta corriente y de la tarjeta de crédito. Cualquier información con más de tres meses de atraso no es tomada en consideración.

Para finalizar, debe ser mencionado, que las compras de bienes duraderos son hechas para utilizar los servicios de estos bienes a lo largo del tiempo, que están sujetos por este uso a una depreciación, y que dependen de los stocks por lo que pueden ser pospuestas (Evans, 1969; Mansfield, 1971).

#### II.1. Modelos de Demanda de Automóviles

Es necesario entender las primordiales limitaciones y las particularidades esenciales de los principales modelos empíricos desarrollados para estimar la demanda de automóviles con la finalidad de considerar si nuestro actual modelo de demanda agregada de vehículos nuevos representa un avance hacia un modelo más completo y una estimación más acertada. Por otra parte, es capital resaltar que el modelo de demanda agregada de automóviles

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Mansfield (1971).

nuevos desarrollado en el presente trabajo de grado tendrá la peculiaridad de estar ajustado a las particularidades que se encuentran en la economía Venezolana, entre las cuales podemos revelar esencialmente la existencia de una alta inflación que no se presenta en los países desarrollados donde se realizaron los estudios de la demanda de vehículos que nos sirven de referencia.

En las naciones del primer mundo, y en especial en los Estados Unidos de América, la demanda de automóviles ha sido un área de investigación vital y extensa, ya que se han realizado numerosas investigaciones empíricas con el fin de estimar la demanda de vehículos, las cuales pueden ser clasificas de la siguiente forma:

Según Train (1986)<sup>8</sup>, existen cinco categorías de modelos de demanda de autos nuevos; estas son: los modelos desagregados compensatorios basados en situaciones de elección real, los modelos desagregados compensatorios basados en situaciones de elección hipotética, los modelos desagregados no compensatorios basados en ambas situaciones de elección real e hipotéticas, las ecuaciones de demanda agregada aproximada, y las ecuaciones de demanda agregada consistentes.

Train (1986), sostiene que los modelos desagregados compensatorios basados en situaciones de elección real se caracterizan, entre otras cosas, por que la unidad de análisis es el consumidor individual, se asume que el consumidor individual; puede intercambiar características, es decir, que la perdida de

<sup>8</sup> Para una revisión más extensa de los modelos de demanda de autos hasta 1986 puede consultarse Train, 1986; pág. 111-133. Para estudios más recientes se recomienda el trabajo de Berry, Levinsohn y Pakes, 1995; pág. 851-854.

utilidad que para el consumidor individual representan las características que a su juicio son negativas (en relación a los automóviles) se pueden compensar con las que le parecen positivas (por ejemplo, el consumidor puede compensar la perdida de utilidad que le genera la adquisición de un auto pequeño cuando desea un vehículo grande, motivado a una reducción en el precio); además el investigador limita el estudio a situaciones de elección real por lo que no es posible utilizar este modelo para estimar la demanda de un automóvil que no ha salido al mercado (Train, 1986).

El investigador observa las elecciones que actualmente realiza una muestra de consumidores individuales entre las alternativas que se le presentan a dichos consumidores, cómo el numero de autos que desea poseer o la marca, el modelo, precio, capacidad, entre otras, para luego inferir estadísticamente el valor que los consumidores dan a cada característica. Los principales estudios de este tipo son los siguientes: Mogridge (1978) y Booz, Allen, and Hamilton (1983).

Los modelos desagregados compensatorios basados en situaciones de elección hipotética nos sirven para estimar la demanda de vehículos nuevos que no han salido al mercado y para inferir si una característica en particular de los autos es significativa. Estos modelos nos permiten estimar cuál sería la demanda de, por ejemplo, de autos eléctricos, que poseen características particulares que no tienen otros tipos de vehículos, como el hecho de que estos necesitan ser recargados de forma frecuente.

La importante limitación a este tipo de estudios es que la respuesta de los consumidores individuales a situaciones hipotéticas no necesariamente pueda ser la misma que en el caso de que se enfrenten con las alternativas reales (Train, 1986). Entre los trabajos de este tipo se encuentran los realizados por: Calfe (1980),y Charles River Associates (1980).

Cuando nos encontramos con un consumidor que no está dispuesto a cambiar ciertas características deseadas en su elección de vehículo, ya que ningún cambio le puede compensar su perdida de utilidad que le produce omitir ciertos atributos en su auto, necesitamos utilizar un modelo desagregado no compensatorio basado en ambas situaciones de elección reales e hipotéticas; en estos modelos se asume que el consumidor tiene un cierto nível de aceptación para cada característica donde las alternativas que no cumplen son desechadas hasta que queda una sola, que es la que el consumidor escogerá (Train, 1986). Entre los trabajos empíricos que han utilizado dicha metodología encontramos los siguientes: Recker y Golob (1978), y Murtaugh y Gladwin (1980). 10

Las ecuaciones de demanda agregada de autos nuevos excluyen las dificultades y el costo de colectar datos sobre consumidores individuales; muchos estudios han observado la demanda total o agregada de vehículos en una área y han tratado de relacionarla con diferentes variables explicatorias como los precios de los automóviles, el ingreso disponible, o la tasa de interés real, entre otras. La función de demanda agregada debe ser igual a la

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Ver Train, 1986; pág. 124-126.

<sup>10</sup> Ver Train, 1986; pág. 126-129

suma de las funciones de demanda individuales, por lo que se dice que las funciones de demanda agregada son consistentes con las funciones de demanda individual. En la realidad y en particular para el caso de elección de automóviles donde la demanda de automóviles individual generalmente no es linear, Train (1986), señala que la función de demanda agregada linear es en el mejor de los casos una aproximación a la verdadera función de demanda agregada de autos. Los estudios más importantes de esta categoría serán objeto de un breve resumen en este capítulo.

Según Train (1986), dos estudios han estimado ecuaciones de demanda agregada consistentes de vehículos tomando en cuenta el hecho de que la demanda agregada sea la suma de las demandas individuales, estos son: Boyd y Mellman (1980), y Cardell y Dunbar (1980). Éstos especificaron la distribución de los gustos en la población y derivaron la ecuación de demanda agregada de vehículos agregando las ecuaciones de demanda individuales con respecto a la distribución de gustos.

Para finalizar, la catalogación de los modelos de demanda de automóviles debemos incluir el trabajo de Berry, Levinsohn, y Pakes (1995), y el trabajo de Goldberg (1995). El estudio realizado por Berry, Levinsohn, y Pakes (1995), genera técnicas para analizar empíricamente la oferta y la demanda en mercados donde existe diferenciación entre productos y posteriormente utiliza estas técnicas para analizar el equilibrio en la industria automotriz en los

<sup>11</sup> Ver Train, 1986; pág. 132-133.

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Es necesario señalar que estos trabajos no sólo estudian la demanda de autos nuevos, ya que son realizados pensando en realizar un análisis empírico en un mercado oligopolio con diferenciación entre productos, del tipo al que pertenece el mercado automotriz.

Estados Unidos de América, donde estima los parámetros de costo y de demanda para casi todos los modelos comercializados durante un periodo de 20 años.<sup>13</sup>

En el estudio realizado por Goldberg (1995), se desarrolla y se estima un modelo de la industria automotriz de Estados Unidos de América. Por el lado de la demanda se utiliza el "Consumer Expenditure Survey" para obtener los datos y se adopta un modelo basado en situaciones de elección real. Los resultados de la estimación son utilizados conjuntamente con la población para obtenerse la demanda agregada de autos.<sup>14</sup>

El presente estudio para estimar la demanda agregada de autos nuevos en Venezuela se podría catalogar, como ya se menciono, dentro de los estudios de ecuaciones de demanda agregada aproximada.

A continuación, se analizarán brevemente algunos de los modelos empíricos de demanda agregada de automóviles nuevos como son los modelos de Dyckman (1966), Hamburguer (1967), Evans (1969), y Hess (1977).

# II.2. El modelo de Dyckman (1966)

Thomas R. Dyckman, en 1966, identificó como elementos claves que afectan a la demanda agregada de automóviles el ingreso disponible real y a las facilidades de crédito, (un estudio precedente, como el de

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Para el lector interesado en una explicación más extensa ver Berry, Levinsohn, y Pakes, 1995; pág. 841-890.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Para las personas interesadas en un resumen de este estudio ver Goldberg, 1995; pág. 891-951.

Suits en 1961, se había establecido el precio y el stock de vehículos como variables explicatorias, y se utilizó una variable de ingreso que permitía que una constante seleccionada arbitrariamente fijase un nivel de subsistencia). Dyckman también utiliza el precio y el stock de autos como variables explicatorias; veamos primero algunos supuestos en la ecuación 1:

$$R_{t} = eY_{t}^{f} P_{t}^{g} U_{t}$$
 [1]

donde:

R =es el valor esperado del stock de equilibrio de vehículos,

Y =es el ingreso real,

P = es el índice de precio de los autos nuevos, y

U =es el término de correlación.

Es decir, que los consumidores poseen un nivel de equilibrio para su stock de automóviles, que puede ser medido por la relación R/S, nivel de equilibrio sobre el nivel actual del stock de autos; por lo que si este radio difiere de la unidad la demanda de autos nuevos y usados se verá afectada (Chow, 1957; Dyckman, 1966). Entonces llegamos a la ecuación 2 de demanda de autos nuevos per cápita:

$$X_{t} = a_{1}Y_{t}^{a_{2}}P_{t}^{a_{3}}B_{t}^{a_{4}}C_{t}^{a_{5}}(R_{t}/S_{t})^{a_{6}}U_{2t}^{a_{7}}$$
 [2]

donde:

X =es la demanda de carros nuevos

Y = es el ingreso real

P = es el índice de precio de los autos nuevos

B =es el índice de precio de los autos usados

C = es las facilidades de crédito (variable tipo dummy)

S = es el stock de automóviles

U = es el término de correlación

Desafortunadamente, Dyckman señala que los datos que existían en los Estados Unidos sobre el índice de precios de autos usados eran insuficientes y poco confiables, por lo que construyó dos nuevas ecuaciones, una ecuación de demanda de autos usados similar a la de autos nuevos, y una ecuación de oferta de carros usados, las igualó, las convirtió en logaritmo y despejó para *B*, posteriormente sustituyó el resultado en la ecuación 2 y obtuvo la siguiente ecuación:

$$\log X_{t} = m_{1} + m_{2} \log Y_{t} + m_{3} \log P_{t} + m_{4} \log C_{t} + m_{5} \log S_{t} + m_{6} \log u_{t}$$
 [3]

donde:

X =es la demanda de carros nuevos

Y = es el ingreso real

P =es el índice de precio de los autos nuevos

C =es las facilidades de crédito (variable tipo dummy)

S = es el stock de automóviles

u' = es el término de correlación

Según Dyckman (1966), cambios en el ingreso, los precios de los vehículos y los stocks de autos, no son toda la historia. En una economía en expansión, cambios en los gustos, las actitudes, y las facilidades para obtener créditos pueden ser importantes, lo cual implica el conocimiento que este autor tenía sobre hacia dónde se debían guiar los estudios posteriores. No obstante, el modelo de Dickman (1966), no incorpora la tasa de interés real como variable proxi de las facilidades de crédito ni trata de incorporar una variable proxi para los gustos y las actitudes.<sup>15</sup>

## II.3. El modelo de Evans (1969)

Evans (1969) determinó que las funciones de consumo de automóviles no incorporan estructuras de retraso sobre el ingreso como las funciones de consumo de otros bienes no duraderos y que de existir éstos retrasos no serían mayores a un trimestre.

Este autor señala la importancia del crédito para la adquisición de bienes duraderos especialmente de automóviles y, como la existencia de numerosas instituciones dedicadas a otorgar créditos para la adquisición de vehículos, entre otras, impiden que existan estructuras de retardo sobre el ingreso en la función de consumo de bienes duraderos. No obstante, menciona que el ingreso presente y el pasado deben ser usados para explicar el nivel de stock de bienes duraderos. <sup>16</sup>

Según Evans (1969), modificaciones superficiales a la funciones de consumo de otros bienes no duraderos e inversión no son idóneas para explicar el consumo de bienes duraderos,

<sup>15</sup> Ver Dyckman, 1966; pág. 253.

<sup>16</sup> Ver Evans, 1969; pág. 151.

particularmente en el caso de las funciones de consumo de automóviles. Un acercamiento diferente es necesario, por lo que se considera la siguiente función básica de consumo de bienes duraderos:

$$(C_d)_{t} = aY_{t} - b(K_d)_{t-1} - c(P_d / INF)_{t} + dA_{t}$$
 [4]

donde:

C =son las compras de bienes duraderos

Y =es el ingreso personal disponible

K = stock de bienes duraderos

P = índice de precio de los bienes duraderos

INF = es el índice de precios al consumidor

A = es una variable que representa los gustos y las actitudes

Evans (1969), señala que el consumidor de bienes duraderos no se enfrenta a una línea presupuestaria rígida determinada por su ingreso del presente año, sino que puede obtener un crédito para realizar sus compras de bienes duraderos por lo que incluye una variable tipo dummy que representa las facilidades de obtener crédito. Para indicar las insuficiencias en la producción de vehículos, es decir, las restricciones en la oferta Evans (1969) también incluyó una variable tipo dummy. Finalmente llegó a la siguiente ecuación de consumo de autos:

$$\overline{(C_d)_t = aY_t - b(K_d)_{t-1} - c(P_d / INF)_t + dA_t + e(Cr)_t + d_{st}}$$
[5]

### donde:

C = son las compras de bienes duraderos

Y = es el ingreso personal disponible

K = stock de bienes duraderos

P = índice de precio de los bienes duraderos

INF = es el índice de precios al consumidor

A = es una variable que representa los gusto y las actitudes

Cr = variable tipo dummy para las facilidades de obtener crédito

d = variable tipo dummy para las restricciones en la oferta de autos

Como ya se mencionó, Evans (1969), entendió que en los modelos precedentes de demanda agregada de autos se perdía un importante determinante, por lo que incluyó a las actitudes y los gustos en su modelo. Este fundamental aporte del modelo de Evans en 1969, profundizó su estudio sobre el consumo de bienes duraderos guiándolo hacia esenciales conclusiones sobre las actitudes y los gustos, particularmente sobre el consumo de vehículos.

Para poder comprender las ideas de Evans es necesario mencionar algunos supuestos. Las compras de bienes duraderos como el mismo autor explica, se pueden posponer, es decir, que los agentes económicos que poseen un bien duradero en particular pueden continuar utilizándolo por un año o más, si así lo desean. Por otra parte, es difícil que el consumidor utilice las transferencias que pueda recibir (compensación por el desempleo o pagos de la seguridad social) para adquirir un auto. Además, Evans (1969), observó que el porcentaje de las fluctuaciones del ingreso menos la

transferencias y necesidades básicas, fue más bajo que el porcentaje de fluctuación de las compras de carros nuevos en los Estados Unidos.

Entonces, si empleamos un pensamiento racional, es de esperar que durante una recesión los consumidores no adquieran bienes duraderos aun si su ingreso no disminuye, es decir, que si el consumidor espera que vengan malos tiempos económicos, así no se vea afectado, no comprara un automóvil y escogerá mantener su auto actual. por lo que debemos preguntarnos qué variable económica puede explicar las actitudes. Evans (1969), utilizó un índice de actitudes del "Survey Research Center" y la tasa de desempleo, encontrando que cuando introducía la tasa de desempleo en su ecuación de vehículos, el índice de actitudes ya no era significativo. Por consiguiente, encontró que la tasa de desempleo es significativa en relación a la demanda de vehículos y explica mejor el carácter cíclico de las actitudes con respecto a la demanda de autos.

Los gustos no parecen afectar a la demanda de automóviles nuevos, no parece existir evidencia empírica a este respecto, las innovaciones en los modelos, las marcas de vehículos, los lanzamientos de nuevos modelos, no parecen indicar que las ventas aumenten. Evans (1969), observó que las ventas casi no variaban entre los años en que las marcas introdujeron sus nuevos modelos y los años en que apenas se reacondicionaron los vehículos que existían.

## II.4. El Modelo de Hess (1977)

En 1977 Alan C. Hess construyó un modelo de demanda agregada de autos nuevos con los supuestos de que existe las sustitución entre bienes duraderos distintos de los vehículos (por ejemplo: vivienda) y que existe múltiples períodos y no uno solo. El modelo de Hess (1977) permite la sustitución entre varios bienes duraderos y no sólo sustitución automóviles bienes de entre y Adicionalmente, al asumir varios períodos o períodos múltiples utiliza una variable llamada costos del usuario en vez del índice de precios de los vehículos y la riqueza en vez de el ingreso disponible. Por otra parte, se estimó la importancia del efecto sustitución en relación con el efecto ingreso, encontrándose que éste es 7 veces más importante.

A continuación se expresarán las ecuaciones de los dos supuestos más importantes del modelo de Hess en 1977, según los cuales se utilizará como ya se mencionó los costos de los usuarios en vez de los precios de compra y la riqueza en vez del ingreso disponible como variables explicatorias de la demanda de automóviles para posteriormente añadir a la relación final los costes del usuario de las viviendas y otros bienes duraderos (que utilizan cada uno la misma ecuación que los costes del usuario de autos).

El primer supuesto es que los precios más apropiados son los costos del usuario y no los precios de compra, definidos según la siguiente forma:

$$u_{a,t} \equiv P_{a,t} - (1 - \delta_a) P_{a,t} (1 + p_t^*) / (1 + i)$$
 [6]

donde:

u: costos del usuario de autos

 $P_a$ : precio de compra de los vehículos

p\*: inflación esperada en los autos

 $\delta$ : tasa de depreciación

i: tasa de interés

Según Hess (1977), la riqueza humana real [7] y la riqueza no humana real [8] fueron expresadas de las siguientes formas respectivamente:

$$W_{h,0} = \sum_{t=0}^{T} X_{t} (1+r)^{-t}$$
 [7]

$$W_{n,0} = (P_{k,0}(1-\delta)K_{-1} + M_{-1})/P_0$$
 [8]

además:

$$Y_t = P_t X_t$$
 [9]

donde:

 $W_h$ : es la riqueza humana real

 $W_n$ : el la riqueza no humana real

X: es el ingreso humano real

Y: es el ingreso humano nominal

P: es la inflación

r: es la tasa de interés real

K: saldos de capital

M: saldos monetarios

Hess (1977) señala que para imponer una homogeneidad de grado cero es necesario que la riqueza humana y la no humana sean expresadas en términos reales. Finalmente, llegamos a la lista de variables que entran en la ecuación final de Hess:

$$A_{t}^{d} = \phi(u_{a,t} / P_{t}, u_{d,t} / P_{t}, u_{h,t}, u_{m,t}, W_{h,t}, W_{n,t})$$
[10]

donde los sufijos:

a: es autos

d: es bienes duraderos

h: es vivienda

además:

 $A^d$ : es la demanda de autos

Hess (1977) indica que su ecuación de períodos múltiples y posibilidad de sustitución entre varios bienes duraderos es la que mejor describe la demanda agregada de automóviles nuevos y es lo más lejos que se puede avanzar en este sentido. En los modelos posteriores a Hess (1977) sólo se avanzó añadiendo variables socioeconómicas y subdividiendo la demanda de automóviles por categorías de vehículos (Ver Wharton, 1977).

# II.5. Evidencia Empírica Reciente

Los estudios más importantes para determinar modelos de la demanda agregada de automóviles nuevos fueron realizados a finales de los años cincuenta y durante los años sesenta y setenta. Se construyeron varios modelos que han tratado de establecer la influencia de diferentes variables, tales como la tasa de interés real, el ingreso disponible, el precio del combustible, la tasa de desempleo, la tasa de inflación, el precio promedio de los automóviles, el stock de automóviles, entre otras, sobre la demanda agregada de automóviles nuevos.

Entre los estudios más importantes encontramos los siguientes: Chow (1957-1960), Suits (1958), Dyckman (1966), Hamburguer (1967), Evans (1969), Juster y Wachtel (1974), Chase Econometrics Associates (1974), Energy and Environmental Analysis (1975), Wharton Econometric Forecasting Associates, Inc. (1977), y Hess (1977).<sup>17</sup>

Los estudios realizados por Dyckman en 1966, utilizaron como variables explicativas un índice del precio relativo real de los automóviles nuevos y usados, el ingreso disponible real per capita, los valores líquidos, el stock de automóviles y una variable tipo dummy para explicar los términos de los créditos.

Dyckman (1966), encontró que el ingreso real y los valores líquidos influenciaron positivamente la demanda agregada de automóviles, y que los deterioros de los términos de crédito, el precio de los automóviles nuevos y el stock de automóviles influenciaron en forma negativa la demanda agregada de autos.

Adicionalmente, Dyckman (1966), encontró que el noventa y cuatro por ciento de las variaciones es explicada por los factores incluidos en sus ecuaciones.

<sup>17</sup> Ver Train, 1986; pág. 130-133.

No obstante, piensa que las substanciales desviaciones obtenidas en algunos años se debieron a no incluir los gustos, las actitudes, al período de estudio (1930-1962), y a las dificultades de obtener la data.

Hamburguer (1967) incluye en su modelo el ingreso real, la tasa de interés nominal y el precio relativo de los autos. Al igual que Dyckman y otros, no toma en cuenta la inflación esperada lo cual puede ser lógicamente permisible, pero tampoco se toma en cuenta la tasa de depreciación lo cual lleva a una contradicción, según Hess (1977); el propósito de este ejercicio es derivar la función de demanda de un bien duradero pero que tiene un uso a lo largo del tiempo, asumiendo una depreciación unitaria en la ecuación de Hess para llevarla a la de Hamburguer los bienes duraderos dejan de serlo, y esto según Hess es lo que causa que, en el modelo de Hamburguer, se llegue a una relación positiva entre la tasa de interés nominal y la demanda de automóviles, que el precio relativo de los automóviles sea insignificante y que la magnitud y significado del efecto ingreso aumente en comparación con sus resultados.

Evans (1969) incluyó en su modelo las actitudes y los gustos, usando como variable proxi el índice de "Survey Research Center" de la Universidad de Michigan, pero encontró que la tasa de desempleo era más significativa y que el índice que refleja las actitudes no añadía nueva información una vez que utilizaba en su modelo dicha tasa.

Por otra parte, Evans (1969), utilizó en su modelo el stock de automóviles incorporando la tasa de depreciación, la cual calculó era de aproximadamente veinticinco por ciento para el primer año, y estimó, que el stock de automóviles y la tasa de desempleo se relacionaban negativamente con la demanda agregada de automóviles.

En el estudio de Chow (1957), anterior al de Evans, se obtuvo que la tasa de depreciación promedio fue de veintitrés por ciento para el período entre 1920-1953, con una escasa tasa de fluctuaciones.

Otro estudio empírico de importancia fue el realizado por Hess (1977), que obtuvo las siguientes conclusiones: la tasa de interés real tiene un impacto neto ligeramente negativo en la demanda agregada de automóviles, que el individuo es mejor visto sustituyendo entre consumo de automóviles, vivienda y otros bienes duraderos, que sólo entre consumo y automóviles, asimismo, se concluyó que los efectos sustitución tienen impactos mayores que los efectos ingreso en la demanda agregada de automóviles y las ecuaciones que asumen múltiples períodos y varios bienes substitutivos son las que mejor describen la demanda de vehículos

El modelo Chase (1974), incluye variables como el precio del combustible y el consumo promedio de combustible, entre otras, adicionalmente trata de predecir las ventas de automóviles por categorías de modelo.

El modelo Wharton (1977), es uno de los estudios más completos, incluye numerosas variables socioeconómicas, tales como, el número de familias, el número de licencias de conducír, el número de personas que conducen al ir a trabajar, el número de personas entre 20 y 29 años, entre otras.

Estos resultados sugieren que existió una relación positiva del ingreso disponible, los precios promedio de las viviendas, los precios promedio de otros bienes duraderos y la riqueza, con respecto a la demanda agregada de automóviles nuevos. Por el contrario, existió una relación negativa de la tasa de interés real, el stock de automóviles, el precio relativo de los automóviles, la tasa de desempleo y el precio del combustible, con respecto a la demanda agregada de automóviles nuevos.

"Venezuela no es un país rico. En el mundo de hoy la riqueza no se encuentra en la tierra, en forma de recursos naturales, sino en la mente humana..."

Michael Porter (1997)1.

# CAPÍTULO III VARIABLES RELEVANTES

En el presente capítulo se realiza un resumen de la evolución de las primordiales variables económicas que afectan a la demanda agregada de automóviles nuevos en Venezuela, como son: la inflación, la tasa de interés real, la tasa de desempleo y el Producto Interno Bruto real. Se pretende realizar un breve análisis histórico, a los fines de entender posteriormente las consecuencias que las diversas políticas económicas ejecutadas en Venezuela han tenido sobre la demanda agregada de automóviles nuevos en el país.

# III.1. La demanda agregada de automóviles nuevos

El presente estudio empírico utilizo como variable proxi de la demanda agregada de vehículos nuevos en Venezuela a las ventas

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Michael Porter es profesor de la Universidad de Harvard y es considerado máxima autoridad mundial en el tema de la ventaja competitiva, entre sus obras publicadas encontramos Porter, M. (1991). <u>La Ventaja Competitiva de las Naciones</u>. Primera edición, Barcelona: Plaza-Janes Editores.

totales de automóviles nuevos en el país². La industria automotriz Venezolana es producto de una intensa política de sustitución de importaciones. Los principales objetivos de dicha política eran la generación de empleo y el ahorro de divisas, por lo que se implantaron barreras arancelarias, se prohibieron las importaciones de vehículos y se promovió el establecimiento de plantas de ensamblaje (Enright, Francés, y Saavedra, 1994).

En 1968 se vendieron 62.638 unidades<sup>3</sup> lo que no permitía alcanzar economías de escala<sup>4</sup>; no obstante, con un arancel promedio que alcanzaba aproximadamente un 100 %, importantes empresas automotrices tales como, Ford, Jeep y American Motors, entre otras, invirtieron en plantas de ensamblaje (Enright, Francés y Saavedra, 1994).

Es interesante mencionar que las empresas automotrices en Venezuela tenían un fuerte control gubernamental. Los precios eran fijados entre el gobierno y las empresas automotrices, la introducción de un nuevo modelo estaba sujeta a la aprobación del gobierno, se exigía que las autopartes producidas localmente debían constituir un porcentaje significativo del valor agregado del vehículo terminado y se obligo a las empresas automotrices a reducir los modelos ensamblados localmente (Enright, Francés y Saavedra, 1994).

Entre 1971 y 1975 se abandono el ahorro de divisas como argumento para incentivar un industria automotriz local, debido principalmente al boon petrolero, por lo que se hizo énfasis en

 $<sup>^2</sup>$  No incluye los vehículos nuevos importados por particulares ni empresas no autorizadas por las casas matrices.

<sup>3</sup> CAVENEZ.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Se calcula que la escala eficiente de ensamblaje es de 250.000 unidades (Sánchez, 1992).

incrementar la generación de empleo y la expansión de la industria de autopartes (Sánchez, 1992). En 1975 se vendieron 144.014 unidades (CAVENEZ).

En el periodo comprendido entre 1976 y 1985 se incremento el contenido de autopartes locales y se redujeron los modelos ensamblados localmente de 49 en 1976 a 43 en 1986. La implantación de un control de cambios en 1983 aunado a la recesión económica producto de la caída en los ingresos petroleros se cree causo una fuerte reducción de las ventas de automóviles, que pasaron de 189.180 unidades en 1978 a 108.567 unidades en 1984 (CAVENEZ).

Durante 1989 se inicia un cambio drástico en la política económica que generó una fuerte recesión unida a un estallido social. Las ventas de automóviles se desplomaron ubicándose en 25.962 unidades. A partir de 1990 se reestructuró la política automotriz Venezolana, los aranceles se redujeron al 25 % para vehículos con un valor de 15.000 dólares o menos y al 40 % para los de mayor valor, además, se eliminaron las licencias de importación, los requisitos de incorporación de autopartes locales y los permisos de fabricación (Enright, Francés y Saavedra, 1994). En 1992 las ventas de automóviles nuevos se ubicaron en 87.190 unidades.

En 1993 el gobierno Venezolano suscribió un convenio automotor con Colombia y Ecuador que fijo los aranceles externos comunes en 35 % para la mayoría de los vehículos nuevos. Durante 1994 se implanta un estricto control de cambios y se restringen las divisas al sector automotriz; las ventas se ubicaron en 56.094

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Enright, Francés y Saavedra, 1994.

unidades. Para 1996 se firmo un acuerdo con el fondo Monetario Internacional (FMI) y se elimino el control de cambios; las ventas de automóviles nuevos se ubicaron en 67.855 unidades.

#### III.2. La Inflación

La inflación en Venezuela ha sido asociada primordialmente a presiones en la demanda agregada y en la estructura de costos, así mismo la naturaleza cartelizada de la mayoría de los productos a nivel de distribuidor y los aumentos compulsivos de salarios sin contraprestación en aumentos de la productividad de la fuerza laboral han estimulado el crecimiento en el nivel general de precios (Lovera, 1986).

Durante un largo período que concluye a comienzos de los años 70 la economía Venezolana se caracterizó por presentar históricamente una situación de excepcional estabilidad en sus precios (Lovera, 1986). Por ejemplo, en 1968 la tasa de inflación fue de 1,92 %, similar a la de las naciones industrializadas.

En 1973, se produce el primer shock petrolero a raíz del embargo petrolero decretado por los países Arabes a las naciones de Occidente como represalia por la ayuda prestada por los Estados Unidos al Estado de Israel durante la guerra Árabe Israelí en octubre de ese año, también conocida como guerra del Yom Kippur. A partir de ese año los ingresos de divisas aumentaron bestialmente, pasando de US \$ 3.298 millones en 1973 a US \$ 11.153 millones en 1974. En 1974 de acuerdo al Banco Central de Venezuela (BCV) en su informe económico se inició una política de control de precios y de

subsidios, la cual fue insuficiente para controlar la inflación debido principalmente a una fuerte expansión de la demanda agregada interna y a las expectativas inflacionarias; la tasa de inflación se ubico en una tasa de 8,4 % anual.

Durante el período que va de 1973 a 1977 se refleja la aparición y acentuación del fenómeno inflacionario, simultáneo a la expansión de la economía, el comportamiento de los precios encuentra un origen causal en la influencia combinada del crecimiento de la demanda real (impulsada por la fuerte elevación de la renta petrolera), de la inflación importada (recesión en Los Estados Unidos de América), y la elevación de los costos laborales (Lovera, 1986).

La situación comienza a deterirorarse en 1978 debido esencialmente al decaimiento del mercado petrolero internacional por el exceso de oferta, situación que no se mantuvo por mucho tiempo ya que en 1979 se produce el segundo shock petrolero (otra vez pareciera que una mano invisible que no era la misma a la que se refería Adam Smith nos estaba ayudando), cae el Sha de Irán y fundamentalistas islámicos toman el poder. Las exportaciones aumentan de US \$ 9.187 millones en 1978 a US \$ 14.317 millones en 1979. Aumenta significativamente la inflación pasando de 7,14 % en 1978, a 12,22 % en 1979, debido según el informe económico del BCV, a aumentos en los costos de producción (importación de la inflación externa) y al aumento de la especulación particularmente a nivel de distribuidor, aunque, por otra parte, una expansión moderada de la demanda agregada interna ayudo a disminuir las presiones inflacionarias.

Durante 1980 el mercado petrolero internacional mantiene expectativas alcistas, a causa de la continuada guerra entre Irán e Irak, por lo que continúan incrementándose las exportaciones de petróleo. No obstante, el informe económico del BCV de 1980, señala que comienza a aplicarse una política de liberación de precios, que aumentan los costos de producción por los incrementos compulsivos de lo salarios sin aumentos de la productividad, se mantiene un alto ausentismo laboral, y crece la especulación, por lo que se desata una inflación de 21,78 %.

Para disminuir las presiones inflacionarias el informe económico del BCV de 1980 indica que se puso en práctica una política monetaria restrictiva que contrajo la demanda agregada, (aunque según Lovera, 1986, esto posiblemente aumento la inflación a causa de que redujo la producción después de haberse realizado cuantiosas inversiones para aumentar la capacidad instalada, por lo que aumentaron los costos de producción), aunado a que la inflación que estaba represada durante el control de precios y la inflación de costos fueron disminuyendo sus efectos al pasar el tiempo, causó la baja en la tasa de inflación; en 1983 cuando se instaló un control de precios, la tasa de inflación disminuyó aún más hasta alcanzar un 6,4 %.

Sin embargo, se produjo una fuerte fuga de capitales que ocasionó que el gobierno implantara un sistema de cambio múltiple, según el cual se establecieron distintos tipos de cambio de acuerdo al destino que se la daría a las divisas; esta devaluación ejerció presiones inflacionarias que según el BCV fueron disminuidas por el control de precios, la relativa estabilidad de los costos laborales, así como la desaceleración del consumo total. Entre 1984 y 1986 la tasa

de inflación se va a mantener estable ubicándose en una tasa promedio alrededor del 11 %.

A partir de 1986, se aplica una política expansiva del gasto publico, se estimula el consumo y la inversión y se aumentan compulsivamente los salarios. Sin embargo, un aumento en la producción petrolera de Arabia Saudita por intereses políticos en el conflicto entre Irán e Irak, degeneró en el colapso del mercado petrolero internacional y el derrumbe de los precios del petróleo; a causa de esto disminuyeron los ingresos fiscales y se presentaron efectos negativos en la balanza comercial, la inflación se disparó, y para 1988 alcanzó un 29,19 %. (Las exportaciones disminuyeron pasando de US \$ 14.438 millones en 1985 a US \$ 8.660 millones en 1986). Los controles de precios y subsidios trataron de disminuir la presiones inflacionarias y represaron en cierta medida la inflación, ocurriendo desabastecimientos, el déficit público aumentó y las reservas internacionales se desplomaron (Ver informe económico del BCV, 1986).

En 1989 se cambia la política económica de forma radical, se desmantela el sistema de subsidios y el control de precios, se ajustan los precios y tarifas de los bienes públicos, se sincera la tasa de interés, se devalúa la moneda, se flexibiliza el tipo de cambio y se busca eliminar la distorsiones que alteraron las conductas entre oferentes y demandantes (Ver informe económico BCV, 1989). Para 1989 la tasa de inflación fue de 84 %; a partir de ese momento el déficit fiscal, el marco político desfavorable, las fuertes expectativas inflacionarias, los ajustes salariales y primordialmente el aumento de los ingresos petroleros a raíz de la guerra del golfo en 1990 (que

pasaron de US \$13.286 millones en 1989 a US \$17.497 millones en 1990), mantendrán la tasa de inflación durante 1990, 1991, y 1992 en 40,85 %, 34,2 %, y 31,45 % respectivamente; esta disminución se debió a una política monetaria restrictiva y a que la inflación que estaba represada durante el control de precios, el control de cambios y la inflación de costos fueron disminuyendo sus efectos al pasar el tiempo.

La puesta en vigencia del impuesto al valor agregado o IVA, la continuación del proceso de dolarización de la economía, el aumento de las expectativas inflacionarias por el déficit fiscal, el ajuste del tipo de cambio nominal, unido a la inestabilidad política, a opinión del BCV, causaron que la tasa de inflación llegara al 38 % en 1993.

Durante 1994 se registró un fuerte aumento en la inflación que alcanzo el 60,84 %; esto se debió entre otras causas, a una restricción de la oferta debido a la inestabilidad y a las expectativas desfavorables, además aparecieron expectativas desfavorables como consecuencia de la crisis financiera, se depreció el tipo de cambio nominal, disminuyeron las tasas de interés y se ajustaron los precios y tarifas de los bienes públicos.

En 1995 según el informe económico del BCV de dicho año, se afianzan las expectativas inflacionarias debido acentuación del desequilibrio fiscal y a la carencia de medidas económicas adecuadas para corregir los desequilibrios macroeconómicos. Por otra parte, se utiliza el anclaje del tipo de cambio nominal para frenar la inflación y los controles de precios. La inflación durante 1995 fue de un 59,9 %.

Durante 1996 aumenta la inflación debido entre otras causas, a la brecha fiscal, a los desequilibrios macroeconómicos, al aumento en el precio de la gasolina, el ajuste en el tipo de cambio, y al incremento de las remuneraciones por vía administrativa. (Ver informe económico del BCV, 1996). En 1996 la inflación alcanzo la cifra récord de 99.88 %.

## III.3. La Tasa de Desempleo

El mercado de trabajo en Venezuela se ha caracterizado por un alto ritmo de crecimiento de la población, con un cambio considerable y de carácter continuo de la composición por sexo y socio-profesional, así como un avance incesante en el nivel educativo y técnico de la población económicamente activa, y una alteración al parecer irreversible de la localización espacial de la fuerza de trabajo. Adicionalmente, se han presentado oscilaciones acentuadas en la demanda de trabajo coetáneas a la presencia de trabajadores en situación de paro involuntario y determinadas por las variaciones en la acumulación de capital y el gasto de consumo total (Valecillos, 1988).

Por otra parte, la economía venezolana ha ido progresivamente acercándose a una situación tal en la cual la incorporación de nuevas técnicas de producción ejerce un efecto destructivo sobre la creación de empleos, sin que existan los mecanismos para enfrentar esta amenaza tecnológica, como en los países avanzados. (Por ejemplo: absorción de mano de obra por la investigación y producción de nuevas tecnologías). Sólo parece que el único mecanismo que existe consistiría en la creación de empleos mediante la expansión del sector terciario de la economía (Chi Yi Chen, 1987).

Según Chi Yi Chen (1987), las características observables de la problemática ocupacional hacen forzoso enfrentarla mediante una política que concatene los tres enfoques que el autor distingue, los cuales son: el económico que privilegia la expansión del empleo productivo, el sociopolítico que favorece la creación de empleos con fines distributivos (implica la participación del estado), y el sociocultural que enfátisa la necesidad de estimular la creación de autoempleo (ver Chi Yi Chen, 1987; pág. 261-276).

La expansión que experimentó la economía Venezolana a partir de 1974 como consecuencia del ya mencionado primer shock petrolero, permitió que en 1977 y 1978 se alcanzara una situación de pleno empleo con una tasa de desempleo de 4,8 % y 4,6 % respectivamente. La intervención del gobierno fue substancial al tomar medias tales como aumentos de empleados en un 5 % para las empresas que empleen a más de 10 trabajadores en 1975, entre otras.

A partir de 1979 la situación comenzó a modificarse, ya que aun cuando se produjo una desaceleración en el ritmo de crecimiento de la fuerza de trabajo a causa de la reversión en la inmigración extranjera por la depreciación en los salarios, la tasa de desempleo aumentó (Valecillos, 1988). La expansión de la capacidad instalada que se produjo durante el auge anterior a 1979 tropezó con una producción decreciente, desincentivada por una demanda interna deprimida. Es decir, el sector privado estaba despidiendo más trabajadores de los que el sector público y el empleo informal podían absorber. En 1983 la tasa de desempleo fue de un 10,1 % y en 1985 alcanzó un 13,1 %.

Como ya se mencionó, a partir de 1986 se pone en práctica una política expansiva del gasto publico, se estimula el consumo y la inversión. Aumenta la absorción de trabajadores por parte del sector privado y del sector informal, siendo mayor la capacidad de absorción del sector moderno que la del sector informal, por lo que se había concretado la reversión de la tendencia experimentada en los años anteriores. La tasa de desempleo se ubica en 7,3 % en 1988.

En 1989 se reduce drásticamente la actividad económica real, las ya mencionadas medidas económicas del popularmente conocido "paquete económico", implicaron una gran transformación, por lo que aumenta el empleo informal dentro de la ocupación total. Disminuye la ocupación en el sector privado que no es totalmente absorbida por el aumento en la ocupación en el sector publico, la tasa de desempleo se ubica en 10,4 % en 1990.

Durante 1993, según el informe económico del Banco Central de Venezuela, se mantiene un relativo equilibrio en la tasa de desempleo que se ubica en 6,3 %, a pesar de la caída en el PIB; por otra parte los aumentos en el empleo más relevantes ocurren en el sector informal. Para 1994 se contrae el empleo formal, primordialmente la ocupación formal privada, y aumenta el empleo informal; para dicho año el 53,3 % de la población económicamente activa (más de la mitad) estuvo desocupada o desenpeñándose en el sector informal.

En el año 1995 el empleo formal registró una tasa de crecimiento mayor que la del empleo informal; tanto el sector público como el privado registraron incrementos, aun así permaneció un exceso de oferta, por lo que la tasa de desempleo se ubicó en un 10,2 %; según el mensaje de fin de año del presidente del BCV, el mercado laboral se caracterizó esencialmente por la caída en los salarios, la baja en la productividad media y el limitado nivel educativo de la fuerza de trabajo.

Durante 1996, según el informe económico del BCV de dicho año, el mercado laboral continuo caracterizándose por un exceso de oferta laboral explicado por la mayor incorporación de población femenina a la fuerza de trabajo. Así mismo, la mayor absorción de mano de obra correspondió al sector informal que aumento 2,8 %, mientras que el sector formal se elevo 1,7 %. La tasa de desempleo en 1996 fue de 12,4 %.

#### III.4. La Tasa de Interés Real

La influencia de esta variable en la economía es de capital relevancia; en los Estados Unidos frecuentemente se menciona que la profunda recesión sufrida durante 1981 y 1982 se debió a los extraordinariamente elevados tipos de interés, ya que los tipos de interés son un determinante importante del gasto agregado, la inversión y el ahorro, por lo que reclaman tanta atención por parte del publico como la política fiscal (Dornbusch y Fischer, 1991).

En Venezuela la tasa de interés frecuentemente ha estado vinculada con las tasas de interés externas; es así como, durante los años 70 las tasas de interés las fijaba administrativamente el Banco Central de Venezuela tratando de mantenerlas por encima de las tasas de interés externas con una prima por riesgo país debida a los posibles sucesos políticos o cambiarios que pudieran afectar a los

inversionistas. En el informe económico del BCV de 1980 se resumen los criterios que se utilizaban para fijar administrativamente la tasa de interés, según los cuales se pretendía: reducir el diferencial existente entre la tasa de interés activa y pasiva, disminuir el diferencial existente entre la tasa de interés interna y externas, desalentar la salida de recursos financieros al exterior y propiciar una mayor disponibilidad de recursos financieros en el mercado interno. Por otra parte, faltaría mencionar los criterios políticos que son difíciles de determinar y cuantificar, pero que sabemos que existen y son influyentes.

Las altas tasas de interés externas y fundamentalmente la volatilidad de éstas, unido a la ya mencionada recesión económica que se produce en Venezuela a comienzos de los años 80, así como la importante fuga de divisas, produjo el agotamiento del sistema administrativo de fijación de la tasa de interés. En 1981 el BCV adopta un sistema de tasas de interés flotantes, que, entre otras características, se controlaba indirectamente a través de la tasa de redescuento del BCV. Entre los años 1976 y 1980 la tasa de interés real fue levemente negativa, en 1981 y 1982 la tasa de interés real paso a ser positiva, en un intento por reducir la fuga de divisas. Según el informe económico del BCV de 1982, cuando bajaron las tasas de interés externas, la tasa de interés interna se mantuvo alta debido a la caída en la liquidez a causa de la recesión y a la devaluación del tipo de cambio.

A partir se 1984 se vuelve al sistema de tipo de cambio discrecional con la característica esencial de que se fijaba una tasa de interés activa máxima. La tasa de interés real pasó a ser negativa, situación que se agravó a partir de 1986 cuando, como ya se mencionó, el gobierno nacional emprendió una política expansiva del gasto publico y de estimulo al consumo. El crédito aumentó y la fuga de capitales se extendió como consecuencia del desestimulo al ahorro financiero doméstico a causa a su vez de la tasa de interés real negativa; para empeorar aún las cosas el aumento en el consumo total presionó la inflación, por lo que la tasa de interés real se tornó más negativa. La situación se hizo insostenible a comienzos de 1989 cuando prácticamente se agotaron las reservas internacionales.

Las profundas transformaciones económicas ocurridas en 1989, ampliamente mencionadas, y conocidas entre otros nombres como "el gran viraje", implicaron la liberación de la tasa de interés aplicándose un control indirecto a través de la tasa de redescuento. Lo que en la practica, después de salvar algunos escollos, pasó a ser un sistema de bandas de flotación (se permite que varíe la tasa de interés dentro de un rango establecido), donde se fijaba el límite de la tasa de interés activa en referencia a la tasa de los famosos bonos cero cupón que, por ejemplo, para 1993 era de un 20 % por encima del rendimiento de dichos bonos. Entre 1989 y 1993 se obtuvo tasas de interés real positivas.

El informe económico del BCV de 1993 señala que existió una alta volatilidad de la tasa de interés debido a presiones adversas de carácter político y económico que afectaron la confianza, y que, dada esta situación de inestabilidad del mercado monetario, el BCV intervino para recoger el exceso de liquidez presionando a la tasa de interés real a mantenerse alta. En 1994 aparecen expectativas

adversas por la crisis financiera que incrementan la prima riesgo país y la tasa de interés real fue negativa.

Durante 1995 permanece la tasa de interés real negativa en un contexto, según el informe económico del BCV de 1995, de elevadas expectativas de inflación y devaluación, y condicionado por la política de control de cambio que impide el arbitraje entre las tasas de interés internas y externas.

En 1996 se observo una tendencia hacia tasas de interés cada vez menos negativas a raíz de la reorientación de la política económica realizada durante el mes de abril, se piensa que conforme se desacelere la inflación por el programa económico se podrá observar una tasa de interés real positiva.

#### III.5. El Producto Interno Bruto Real

El Producto Interno Bruto (PIB) es el valor de todos los bienes y servicios finales producidos en un periodo de tiempo determinado en el interior de un país. Con el descubrimiento del petróleo la economía Venezolana paso a recibir una gran afluencia de divisas que nos transformo de una economía agrícola a una economía rentista que dependía en gran medida de los acontecimientos a nivel mundial.

Para 1968 se habían consolidado las políticas populistas y nacionalistas que implicaban, entre otras cosas, un estado interventor, empresario, y asistencialista; asimismo fueron apareciendo las crisis fiscales y se redujeron las inversiones en la industria petrolera producto de la política de no otorgar mas

concesiones a las multinacionales, la tasa de crecimiento paso de 4,9 % en 1968 a 2,7 % en 1972.

El inusitado y descomunal aumento en la entrada de divisas producto de las exportaciones petroleras que ocurre a partir de 1973 genero un crecimiento económico sin precedentes, el PIB real creció un 5,9 % en 1973. La economía Venezolana se va a caracterizar entre 1975 y 1978 por una fuerte expansión de la demanda agregada interna unido a una carencia de oferta de bienes de consumo y un incremento de las importaciones para cubrir dicha carencia. En 1975 aproximadamente un 68,5 % del ingreso se destinaba a gastos de consumo publico y privado.

A partir de 1975 se continuará con el ritmo expansivo de la economía y de las actividades domésticas a causa de los ingresos fiscales provenientes del auge petrolero. Este ritmo expansivo comenzó a disminuir a partir de 1977 cuando la tasa de crecimiento fue de 6,7 %, para ubicarse en - 2 % en 1980.

En 1980 el BCV puso en práctica una política monetaria restrictiva que contrajo la demanda agregada, cae el PIB real debido a la caída en las actividades productoras de bienes y al sector construcción, por lo que a partir de ese año se observa una caída en el ahorro y un aumento en la inflación (Ver informe económico del BCV, 1980).

Durante 1983 el problema de la deuda externa, aunado a una disminución en los ingresos petroleros, entre otras causas, motivo que el gobierno se viera en la necesidad de establecer un control de cambios que frenase la fuga de capitales y le proporcionase las divisas necesarias para hacer frente al servicio de la deuda.

Durante 1986 como ya se mencionó el gobierno nacional expande el gasto público y estimula el consumo privado, aumenta el PIB real a causa del aumento en las actividades petroleras y no petroleras que pasa de una tasa de crecimiento de -5.6 % en 1983 a 6.2 % en 1988. No obstante, se produjeron graves distorsiones en la economía como fueron el aumento del déficit fiscal, la devaluación de la moneda, y el agotamiento de las reservas internacionales, entre otras.

En 1989 cae el PIB real como consecuencia de los cambios en la política económica. Estos cambios como ya se reseño estaban destinados a corregir los substanciales desequilibrios macroeconómicos que presentaba la economía Venezolana. Durante 1991 y 1992 se observa una variación en el PIB real de 9,7 % y 6,1 %. Sin embargo en 1993 la tasa decrecimiento cae a - 0.4 % lo cual fue debido, entre otras causas, a la inestabilidad política por la destitución del Presidente Carlos Andrés Pérez, y en especial a los intentos de golpe de estado que ocurrieron en 1992.

A partir de 1994 según el informe económico del BCV de dicho año, se empieza a consolidar una contracción en las actividades no petroleras, la crisis bancaria y la carencia de un programa económico, entre otras causas, contribuyeron a crear expectativas negativas en el sector privado. Sin embargo el sector petrolero mantuvo una notable expansión. Para 1996 la tasa de crecimiento fue de - 1.6 % debido primordialmente a la desfavorable evolución que registro el producto generado por el sector privado, ya que el sector petrolero mantuvo su distintiva expansión (ver informe económico del BCV 1996).

"Considerada como un cuerpo de hipótesis sustantivas, la teoría ha de juzgarse por su poder de predicción respecto a la clase de fenómenos que intenta explicar. Únicamente la evidencia empírica puede mostrar si es aceptada como valida o rechazada"

Milton Friedman (1953)1

# CAPÍTULO IV ESTUDIO EMPÍRICO

#### IV.1. Formulación del Modelo

El modelo planteado en el presente capítulo es utilizado para examinar los efectos de las variables explicativas en la demanda agregada de automóviles nuevos en Venezuela.

En un principio la estimación de este modelo se realizo utilizando el método de mininos cuadrados ordinarios, empleando data anual para el período comprendido entre 1968 y 1996. Posteriormente, se realizo un análisis de cointegración<sup>2</sup> de dos etapas propuesto por Engle y Granger (1987)<sup>3</sup>. La importancia estadística del concepto de cointegración estriba en que cuando las variables no estacionarias que aparecen a ambos lados de un

largo plazo (Maddala, 1996; pág. 666).

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Cita extraída de Friedman, 1967; pág. 14.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Ha sido comprobado empíricamente que la mayoría de las series económicas muestran una tendencia estocastica en su comportamiento (problemas de regresiones espúreas), invalidando así los procedimientos de inferencia habituales (Novales, 1993; pág. 480).

<sup>3</sup>La teoría de cointegración, desarrollada en Granger (1981) y ampliada en Engle y Granger (1987), maneja la problemática de integrar la dinámica a corto plazo con el equilibrio a

modelo de regresión están cointegradas, entonces la estimación de MCO continua teniendo buenas propiedades (Novales, 1993).

Se definió la función de demanda de automóviles de la siguiente forma:

DA= f [(C), (PIBRPC1990), (M2R), (AHR), (TIR), (TCER), (TD), (IPRA), (IPRVI), (INFL), (SAREAL), (DUMMY)]

donde,

C= Constante

DA= Demanda agregada de vehículos nuevos en Venezuela, se utilizo como variable proxi a las ventas totales de automóviles nuevos en Venezuela ensamblados localmente e importados por los representantes de las casas matrices. Los datos se obtuvieron en los Anuarios de la Cámara Venezolano Automotriz (CAVENEZ). Algunos de los estudios que utilizaron esta variable fueron Evans, 1969; y Hess, 1977.

PIBRPC1990= Producto interno bruto real per capita (año base 1990) como variable proxi de la actividad económica. Tomado de los Anuarios de Estadísticas Financieras (EFI) publicados por el Fondo Monetario Internacional (FMI). Algunos de los estudios que incluyeron esta variable fueron Chow, 1960; Evans, 1969; y Hess, 1977.

M2R= Liquidez monetaria real. Los datos se obtuvieron en las Series
Estadísticas de Venezuela de los Últimos 50 Años, así como
de los Informes Económicos de varios años del Banco Central

de Venezuela (BCV). Otro autor que empleó esta variable fue Hamburguer, 1957.

AHR=

Ahorro real como variable proxi de la riqueza. Tomado de las Series Estadísticas de Venezuela de los Últimos 50 Años, así como de los Informes Económicos de varios años del Banco Central de Venezuela (BCV). Hess (1977), utilizo a la riqueza como variable explicativa en su modelo.

TIR=

Tasa de interés real. Los datos se obtuvieron de los Anuarios de Estadísticas Financieras (EFI) publicados por el Fondo Monetario Internacional (FMI). En el modelo de Hess (1977) se empleo a la tasa de interés real como variable explicativa.

TCER=

Tipo de cambio efectivo real. Tomado de los Anuarios de Estadísticas Financieras (EFI) publicados por el Fondo Monetario Internacional (FMI). Esta variable no ha sido utilizada anteriormente, lo cual puede ser explicado por que la literatura existente es para el caso de los Estados Unidos de América, que para los años en que se realizaron los estudios de demanda agregada de autos no era un país importador de vehículos.

TD=

Tasa de desempleo. Tomado de las Series Estadísticas de Venezuela de los Últimos 50 Años, así como de los Informes Económicos de varios años del Banco Central de Venezuela (BCV). Esta variable fue utilizada por Evans (1969) en su modelo empírico de demanda agregada de autos nuevos.

IPRA=

Índice de precio relativo de los automóviles. Es la relación existente entre el índice de precios al consumidor para el subgrupo de vehículos y el índice de precios al consumidor, ambos para el área metropolitana de Caracas. Los datos se

obtuvieron de las Series Estadísticas de Venezuela de los Últimos 50 Años, así como de los Informes Económicos de varios años del Banco Central de Venezuela (BCV). Dyckman (1966) y Evans (1969) utilizaron esta variable explicativa en sus modelos.

IPRVI=

Índice de precios relativo de las viviendas. Es la relación existente entre el índice de precios al consumidor para el subgrupo de viviendas y el índice de precios al consumidor, ambos para el área metropolitana de Caracas. Tomado de las Series Estadísticas de Venezuela de los Últimos 50 Años, así como de los Informes Económicos de varios años del Banco Central de Venezuela (BCV). Los precios de las viviendas como proxi de un bien duradero substitutivo de los automóviles fue utilizada por Hess (1977).

INFL=

Tasa de inflación. Series Estadísticas de Venezuela de los Últimos 50 Años, así como de los Informes Económicos de varios años del Banco Central de Venezuela (BCV). Esta variable no ha sido utilizada anteriormente, lo cual puede ser explicado por que la literatura existente es para el caso de los Estados Unidos de América, cuya economía no se desenvuelve dentro de un proceso inflacionario.

SAREAL=

Stock ó existencias de automóviles real. Está variable fue calculada siguiendo el procedimiento utilizado por Evans (1969).<sup>4</sup>

DUMMY=

Restricciones de divisas tales como: controles de cambio y cuotas de importación (aunado a otras restricciones de la

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Para el lector que desee una información más completa sobre el calculo de la variable SAREAL deberá dirigirse al Capítulo VI.

oferta de autos nuevos<sup>5</sup>). Esta variable toma el valor de 1 en aquellos años en que no existieron restricciones de divisas a la industria automotriz. Una variable tipo dummy fue utilizada por Evans (1969), para explicar las restricciones de oferta de autos que ocurrieron durante la Segunda Guerra Mundial en Los Estados Unidos de América

Dadas las variables antes reseñadas la ecuación de la demanda de automóviles se define como:

$$\begin{split} DA &= C + a_1(PIBRPC1990) + a_2(M2R) + a_3(AHR) + a_4(TIR) \\ &+ a_5(TCER) + a_6(TD) + a_7(IPRA) + a_8(IPRVI) + a_9(INFL) \\ &+ a_{10}(SAREAL) + a_{11}(DUMMY) + e \end{split}$$

donde:

C=

Constante

e= Termino escolástico (término de correlación probable).

Se espera que el Producto Interno Bruto real per capita con año base 1990 se relacione positiva y significativamente con la demanda agregada de automóviles nuevos. Adicionalmente, se espera que la liquidez monetaria real tenga un efecto positivo, el ahorro real un efecto positivo, la tasa de interés real un efecto negativo, el tipo de cambio efectivo real un efecto positivo, el índice de precio relativo de los automóviles un efecto negativo, el índice de precio relativo de las viviendas un efecto positivo, la inflación un

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Por ejemplo, restricciones en el número de modelos a ensamblar o en el contenido de autopartes locales que se deben incorporar a los autos nuevos.

efecto negativo, las existencias de autos un efecto negativo, y la variable tipo dummy un efecto positivo.

De acuerdo con la teoría económica y la evidencia empírica que se ha reseñado en el presente estudio, los signos esperados de los coeficientes se expresan a continuación:

$$a_1 > 0; a_2 > 0; a_3 > 0; a_4 < 0; a_5 > 0; a_6 < 0; a_7 < 0; a_8 > 0; a_9 < 0; a_{10} < 0; a_{11} > 0$$

### IV.2. Resultados Empíricos

Los resultados de las ecuaciones estimadas se muestran en la cuadro 4.1. Se observó que el coeficiente R cuadrado ajustado alcanzó valores entre 0.84 y 0.95. Esto quiere decir que entre un 84 % y un 95 % de la variación de la demanda agregada de automóviles nuevos está explicada de alguna forma por la influencia lineal de las variables explicativas.

La prueba de Durbin-Watson (D-W)<sup>7</sup> sirve para detectar la presencia de autocorrelación de primer grado. Los coeficientes estimados del test de D-W tomaron valores que oscilaron entre 1.21 y 2.40, pasando la prueba de autocorrelación de primer grado en todas las regresiones menos las regresiones N° 1 y 2.

El coeficiente de la variable Producto Interno Bruto real per capita con año base 1990 (PIBRPC1990) fue positivo en todas las regresiones estimadas y su valor es relativamente estable y significativo en términos estadísticos. El signo del coeficiente de esta variable explicativa indica una influencia positiva del Producto Interno Bruto real per capita con año base

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> EL coeficiente de regresión múltiple ajustado mide el porcentaje de variación de la variable dependiente atribuible a las variables explicativas

<sup>7</sup> El lector que desee una explicación más detallada del test de Durbin-Watson puede ver: Novales, 1993; pág. 228-232.

Cuadro 4.1. Resultados de las Ecuaciones Estimadas

Variables \ Regresiones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С	-252560,3	-3194491,5	-354346,7	-347930,9	-285203,5	-334787,3	-336277,9	-310356,5	-396367,6	-351274
t-estadística	-5,145038	-9,548826	-9,275933	-7,980484	-6,758785	-6,593282	-7,895381	-10,33309	-6,582786	-4,938815
PIBRPC1990	2231,716	2228,703	2171,793	2245,909	1944,576	2034,553	2046,142	1455,568	2001,744	2168,499
t-estadística	6,387	8,228633	8,194538	8,026662	5,925378	5,589711	6,921361	6,103912	6,874708	3,94688
M2R		10,41342	14,47213	14,78049	4,09569	12,11879	12,1458	12,15322	20,00091	11,76978
t-estadística		10,65256	5,131849	4,250954	1,834768	3,161767	3,271543	4,717092	2,966538	2,905602
TIR	-534,8784	-698,8963	-706,9952	-780,5699	-293,2777	-594,2298	-593,3684	-1128,523	-594,9149	-586,9934
t-estadística	-1,7224	-2,927322	-2,984985	-3,14465	-1,101593	-2,186771	-2,240758	-5,267269	-2,294913	-2,158719
TCER		383,6257	527,7992	546,0506		405,5772	406,9107	360,0988	406,1118	392,756
t-estadística		6,56921	5,454738	3,92973		2,474788	2,569965	3,264699	2,620086	2,304532
IPRA		1 1 1 1	160,7846		613,4566	334,8471	334,4421	585,9067	277,5538	317,2013
t-estadística		T 1	1,700682		3,186857	1,606825	1,645321	3,899316	1,365962	1,456829
INFL	-411,4537			196,9409	-1203,822	-392,7256	-387,6993	-794,3336	180,4915	-377,0038
t-estadística	-2,7598			1,014218	-4,372532	-0,933606	-0,965473	-2,729929	0,317453	-0,913498
SAREAL	0,22732	- 2	-0,092135	-0,124428	0,267667	-0,001434	-0,001633	0,054391	-0,127847	0,003341
t-estadística	8,406		-1,277251	-1,305002	4,343846	-0,011818	-0,013797	0,655815	-0,866916	0,027273
IPRVI		- 3	- 1						198,5917	
t-estadística		7 6							1,383244	
AHR	- 5 6	-				0,132742				
t-estadística	W. F	0"				0,057422				
TD		9								517,1992
t-estadística		~								0,266736
DUMMY		<b>2</b> .						30562,14		
t-estadística		13						4,858461		
Variables	5	5	7	7	7	9	8	9	9	9
R-cuadrado Ajustado	0,847658	0,911334	0,917118	0,91041	0,895681	0,912719	0,916861	0,95996	0,920327	0,917867
F-estadisitico	39,9492	72,94817	52,63807	48,42255	41,06783	37,60022	45,11233	84,91339	41,4293	37,73624
Durbin-Watson	1,2184	1,571352	1,736798	1,70302	1,902031	1,820365	1,812052	2,407268	2,199008	1,843501

1990 sobre la demanda agregada de autos nuevos, coincidiendo así con lo reseñado en la literatura económica.

La variable liquidez monetaria (M2R) presento un coeficiente positivo, significativo en términos estadísticos y relativamente estable en todas las ecuaciones. El coeficiente de la variable tasa de interés real (TIR) resulto se negativo, significativo en términos estadísticos y relativamente estable en todas las regresiones. Los coeficientes de la variable tipo de cambio efectivo real (TCER) resultaron ser positivos, relativamente estables y significativos en términos estadísticos.

El coeficiente de la variable índice del precio relativo de los automóviles (IPRA) resultó ser positivo, relativamente estable para todas la regresiones, siendo significativo en términos estadísticos en las ecuaciones N° 5 y 8. El signo del coeficiente de esta variable es contrario a lo expresado en la literatura especializada, se piensa que esto se debe a que la economía Venezolana presenta un proceso inflacionario el cual a obligado a los individuos a buscar formas de mantener su riqueza, por lo que cuando los precios de los automóviles aumentan por encima de la inflación estos adquieren automóviles para proteger dicha riqueza.

El coeficiente de la variable inflación (INFL) resultó ser negativo (con la exención de las ecuaciones N° 4 y 9), bastante estable y significativo en términos estadísticos sólo en las regresiones 1, 5 y 8.

La variable existencias o stock de automóviles real (SAREAL) presento un coeficiente negativo sólo en las ecuaciones N° 3,4,6,7 y 9, y no significativo en términos estadísticos para todas las regresiones, lo cual resulta en primera instancia inesperado. Una explicación para este resultado es que se cree existe un fuerte déficit en el stock de automóviles en Venezuela por lo que cualquier aumento en el stock de autos no generara una disminución en la demanda agregada de autos nuevos (como lo señala la

literatura especializada) y si lo hace está no será significativa en términos estadísticos. No obstante, se piensa que se debe incluir esta variable en el presente trabajo empírico por razones teóricas<sup>8</sup>.

El coeficiente de la variable índice del precio relativo de las viviendas (IPRVI) fue positivo y no significativo en términos estadísticos. Este resultado señala que la variable IPRVI a contribuido positivamente al crecimiento de la demanda agregada de autos nuevos, coincidiendo así con la literatura especializada. La variable ahorro real (AHR) presento un coeficiente positivo y no significativo en términos estadísticos.

El coeficiente de la variable DUMMY presento un coeficiente positivo y significativo en términos estadísticos. Este resultado indica que existe una relación positiva entre la no existencia de restricciones de divisas a las importaciones (ni ningún otro tipo de restricciones a la oferta de autos) aunado a la no existencia de controles de cambio y la demanda agregada de vehículos nuevos en Venezuela.

La ecuación que mejor recoge los efectos mencionados anteriormente es la Nº 8 en el cuadro 4.1. Esta ecuación posee un R cuadrado ajustado de 0.95. El valor de la F estadística es 84.91 y el coeficiente de Durbin-Watson es igual a 2.40 lo que permite rechazar la hipótesis nula de existencia de autocorrelación de primer orden. Los resultados obtenidos de dicha ecuación se presentan en el cuadro 4.2. Por otra parte, se podran observar todos los resultados de las regresiones y los datos utilizados en los anexos del presente trabajo.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> El lector que desee obtener información sobre la literatura económica donde se recomienda incluir a las existencias de bienes duraderos en toda función de demanda de bienes duraderos debe ver: Evans, 1969; pág. 150-152.

Cuadro 4.2. Resultados de la ecuación Nº 8.

Variables	Coeficientes	t-estadística		
C	-310356,6	-10,33309		
PIBRPC1990	1455,568	6,103912		
M2R	12,15322	4,717092		
TIR	-1128,523	-5,267269		
TCER	360,0988	3,264699		
IPRA	585,9067	3,899316		
INFL	-794,336	-2,729929		
SAREAL	0,054391	0,655815		
DUMMY	30562,14	4,858461		
N° de observaciones	29			
N° de variables	9			
R cuadrado ajustado	0,95996			
F-estadístico	84,91339			
Durbin-Watson	2,407268			

## IV.3. Test de Diagnósticos

Los test de diagnósticos fueron realizados sobre la ecuación N° 8. La presente sección tiene como objetivo verificar si dicha ecuación pasa los diferentes test (test de especificación, estabilidad y cambio estructural), con la finalidad de obtener un análisis econométrico más amplio del que proporcionan los tradicionales indicadores antes reseñados<sup>9</sup>. Adicionalmente se explicara en que consiste y para que sirve cada uno de los test que se aplicaron a la referida ecuación y como se debe realizar el contraste de hipótesis respectivo.

<sup>9</sup> El R cuadrado ajustado, la F-estadística y el coeficiente de D-W.

Los resultados obtenidos de los test aplicados a la ecuación Nº 8 se presentan en el cuadro 4.3. clasificados los mismos como test en los residuos y test de especificación y estabilidad.

Cuadro 4.3. Test de diagnostico para la ecuación Nº 8.

Test en los Residuales	Valores	Probabilidad		
Jarque-Bera Normality Test	0,968704	0,616096		
Arch Test (12)	8,770608	0,722389		
Arch Test (7)	1,769256	0,971502		
White Heteroskedasticity Test (12)	15,13627	0,441647		
Ljung-Box Q-Statistics (12)	15,,942	0,194		
Breusch-godfrey Test (12)	22,95027	0,028151		
Test de Especificación y Estabilidad				
Chow test	2,541847	0,073555		
Chow Forecast Test	2,431847	0,120489		
Recursive Residuals	*			
CUSUM	*			
CUSUM of squares Test	*			
One-Step Forecast test	*			
N-Step Forecast Test		*		
Recursive (C1) Estimates	*			
Recursive (C2) Estimates	*			
Recursive (C3) Estimates	*			
Recursive (C4) Estimates	**			
Recursive (C5) Estimates	*			
Recursive (C6) Estimates	**			
Recursive (C7) Estimates	n			
Recursive (C8) Estimates	**			
Recursive (C9) Estimates	*			

(a) El signo \* indica que los residuales recursivos están dentro de la banda de error estándar. El signo \*\* indica que además hay convergencia en el tiempo de los residuales recursivos.

El Jarque-Bera test es un test estadístico que sirve para probar la existencia de normalidad en la ecuación estimada. Un valor menos significativo del mismo sugiere que los residuos se distribuyen de forma normal. El valor de dicho test se distribuye como una función chi-cuadrado con 2 grados de libertad. El valor critico al 90 % de confianza es igual a 4,61;

en este caso no es posible rechazar la hipótesis nula de normalidad de los residuos, ya que 0,96<4,61. Este test también presenta un histograma de los residuos con lo cual se puede comprobar visualmente si los residuos siguen aproximadamente una distribución normal.

El ARCH test y el White Heteroskedasticity test son empleados para evaluar la existencia de heterocedasticidad (distintos valores de las varianzas de los términos de perturbación). La hipótesis nula de ambos test es la existencia de homocedasticidad y sus valores siguen una distribución chi-cuadrado. En el ARCH test el valor critico con 12 y 7 grados de libertad con un nivel de confianza del 90 % es de 18,5 y 12,0 respectivamente, lo que nos lleva a no rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad, ya que 8,77<18,5 y 1,76<12,0. en el caso del White Heteroskedasticity test los grados de libertad son iguales al número de variables explicativas de la ecuación excluyendo la constante. El valor critico con un nivel de confianza del 90 % y 21 grados de libertad es 29,6, lo que indica la ausencia de heterocedasticidad, debido a que no se puede rechazar la hipótesis nula ya que 15,13<29,6.

El Box-Pierce Q-Statistics test, el Ljung-Box Q-Statistics test y el Breusch-Godfrey test son utilizados para verificar la existencia o no de autocorrelación, tanto de primer grado como de grados superiores. Estos test siguen aproximadamente un distribución chi-cuadrado con grados de libertad igual a número de residuos rezagados incluidos en la ecuación. Con un nivel de confianza del 90 % y 12 grados de libertad el valor critico es de 18,5. Según el Ljung-Box Q-Statistics test no es posible rechazar la hipótesis nula, ya que, 15,94<18,5.

El resultado obtenido en el Breusch-Godfrey test con 12 grados de libertad nos lleva a rechazar la hipótesis nula, ya que 22,95>18,5. No obstante, es interesante reseñar que aunque el resultado anterior podría

conducir a la posibilidad de existencia de autocorrelación de grado mayor que uno, los resultados obtenidos en los otros test de autocorrelación indican lo contrario y si utilizamos el valor critico con 12 grados de libertad y un 99 % de confianza, que es igual a 26,2, no es posible rechazar la hipótesis nula, debido a que 22,95<26,2. Se podría inferir entonces que este problema no ejerce una influencia determinante en los resultados obtenidos.

Los test diagnósticos se refieren al análisis de la serie para medir el grado de estabilidad de los parámetros y la estabilidad estructural del modelo. La mayoría de estos test se verifican mediante gráficos de los residuos recursivos de la regresión y de los coeficientes

Para verificar la igualdad de los coeficientes de la ecuación estimada se utilizaron el *Chow test* y el *Chow Forecast Test*. Estos test fraccionan la serie en un punto en el que se piensa que ha ocurrido un cambio estructural relevante, lo cual puede llevar a que los coeficientes sean distintos antes y después de la fracción de la serie. El Chow test y el Chow Forecast Test siguen una distribución F-estadística y fueron aplicados con 16 y 4 grados de libertad con un 95 % de confianza para un valor critico de 5,86. No es posible rechazar la hipótesis nula, ya que 2,54<5,86 y 2,43<5,86.

En el CUSUM test y en le CUSUM of squares test los coeficientes estimados son estables si la suma de los residuos o la suma de los cuadrados de los residuos no se van fuera del limite crítico. En este caso, se asume que no ha ocurrido ningún cambio estructural en la regresión ya que los valores de los residuos recursivos no se salen del limite critico. No obstante, se observo que en los otros test, los residuales recursivos de la regresión tocan fuera del limite critico en el año 1986.

Pese a lo señalado, es interesante reseñar que se puede observar que la ecuación estimada tiene la ventaja de tener coeficientes estables, que se verificaron mediante gráficos de los residuos recursivos de los mismos.