

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIA ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA
CAMPUS BÁRBULA

MODELO ECONOMETRICO MULTIECUACIONAL
TRIMESTRAL EXPLICATIVO DE LA ECONOMÍA DE
VENEZUELA

Autores:

Navarro Pérez, Exaú

C.I.: 7.048.205

Moro, Grover

C.I.: 9.535.363

Valencia, febrero 2013

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIA ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA
CAMPUS BÁRBULA

**MODELO ECONOMETRICO MULTIECUACIONAL
TRIMESTRAL EXPLICATIVO DE LA ECONOMÍA DE
VENEZUELA**

Autores:

Navarro Pérez, Exaú

C.I.: 7.048.205

Moro, Grover

C.I.: 9.535.363

Trabajo de Ascenso presentado para optar a la Categoría de Profesor Titular de
acuerdo a lo establecido en el Estatuto del Profesor Universitario

Valencia, febrero 2013

RESUMEN

El análisis de coyuntura se hace cada vez más importante debido a lo dinámico del comportamiento de la economía, esto hace que tenga más auge la construcción de modelos econométricos con frecuencia trimestral. El presente documento describe la especificación y estimación de un modelo econométrico trimestral para la economía venezolana. La metodología utilizada se fundamenta en la construcción de modelos del tipo bloque recursivo, con cuatro bloques principales: De oferta, de demanda, de empleo y de precios, se utiliza la identidad del PIB para agregar los componentes estimados para los diferentes subsectores de la economía. Otra característica del modelo es que utiliza la teoría económica para determinar la dependencia entre las variables con la finalidad de predecir variables a nivel nacional.

Palabras claves: Modelo econométrico trimestral, PIB, empleo, precios.

ABSTRACT

The analysis of conjuncture becomes increasingly important due to the dynamical of the economy behavior, which drives to the increasing construction of quarterly econometrics models. The present document describes the specification and estimation of a quarterly econometric model for the Venezuela economy. The methodology bases on the model construction of the recursive block type, with four main blocks: offer, demand, employment and prices. The GDP identity is use for adding the components estimated for the different economy subsectors. Another characteristic of the model is that uses economic theory to determine the dependence between variables in order to predict national level.

Key words: Quarterly econometric model, GDP, employment, prices.

Contenido

RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	3
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPITULO I.....	20
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
OBJETIVOS.....	22
GENERAL.....	22
ESPECÍFICOS:.....	22
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	23
CAPITULO II.....	25
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
BASES TEÓRICAS.....	47
ANÁLISIS DE COYUNTURA.....	47
METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE COYUNTURA ECONÓMICA.....	50
TIPOS DE MODELOS ECONOMETRICOS.....	54
MODELOS DE VECTORES AUTORREGRESIVOS VAR.....	54

MODELOS AUTORREGRESIVOS INTEGRADOS DE MEDIAS MOVILES, (ARIMA).....	56
COINTEGRACIÓN.....	60
MODELO DE VECTORES DE CORRECCIÓN DE ERROR (VEC).....	63
MODELOS MULTIECUACIONALES. (MODELOS ESTRUCTURALES DE ECUACIONES SIMULTANEAS).....	66
PLANTEAMIENTO DE UN MODELO MULTIECUACIONAL.....	70
IDENTIFICACIÓN DE UN MODELO MULTIECUACIONAL.....	71
TIPOS DE MODELOS MULTIECUACIONALES.....	73
ESTIMACIÓN DE MODELOS MULTIECUACIONALES.....	74
MÍNIMOS CUADRADOS EN DOS ETAPAS.....	75
ELEMENTOS INTEGRANTES DE UN MODELO ECONÓMICO MULTIECUACIONAL.....	79
BLOQUES DEL MODELO DE ACUERDO A LA TEORÍA ECONÓMICA.....	80
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LAS ECUACIONES ESTIMADAS.....	81
BLOQUES DEL MODELO.....	82
BLOQUE DE DEMANDA:.....	84
BLOQUE DE EMPLEO:.....	85
DIAGRAMA DE FLUJO DEL MODELO.....	86
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	88
TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	88
POBLACIÓN Y MUESTRA.....	88
POBLACIÓN:.....	88

DATOS UTILIZADOS (MUESTRA):	88
DATOS	89
INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS	89
PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	89
TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	90
ESTRATEGIA METODOLÓGICA	91
RECURSOS	92
CAPITULO IV: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	93
ESTUDIO DE LOS SECTORES MÁS IMPORTANTES DE LA ECONOMÍA VENEZOLANA	93
ESTUDIO DEL SECTOR REAL DE LA ECONOMÍA VENEZOLANA	93
PRODUCTO INTERNO BRUTO; OFERTA GLOBAL Y DEMANDA	
GLOBAL	93
DEMANDA GLOBAL	94
OFERTA GLOBAL	99
MERCADO LABORAL	104
CONSTRUCCIÓN DEL MODELO ECONÓMICO ESTRUCTURAL MULTIECUACIONAL TRIMESTRAL	114
ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTADÍSTICAS DE CADA VARIABLE	114
ANÁLISIS DE LA FORMA FUNCIONAL DE LAS ECUACIONES DEL MODELO ECONÓMICO MULTIECUACIONAL	122
BLOQUE DE DEMANDA:	124
ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO:	124

GASTO DE CONSUMO FINAL PRIVADO:.....	124
GASTO DE CONSUMO FINAL DEL GOBIERNO:.....	126
FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO:.....	129
SECTOR EXTERNO:.....	132
IMPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS:.....	132
EXPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS:.....	134
VARIACIÓN DE EXISTENCIA:.....	137
IMPUESTOS NETOS A LOS PRODUCTOS (DEMANDA):.....	139
IDENTIDADES:.....	140
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ESTIMACIONES	
HECHAS EN LAS ECUACIONES DEL BLOQUE DE DEMANDA.....	141
BLOQUE DE OFERTA:.....	143
ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO PARA LOS SUBSECTORES DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA RELACIONADA CON LA PRODUCCIÓN DE BIENES FÍSICOS.....	143
VAB AGRICULTURA (RESTO):.....	143
MANUFACTURA (VAB INDUSTRIA):.....	145
VAB CONSTRUCCIÓN:.....	147
VAB ELECTRICIDAD Y AGUA:.....	149
VAB MINERÍA:.....	151
VAB PETROLEO:.....	153
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ESTIMACIONES	
HECHAS EN LAS ECUACIONES DEL BLOQUE DE OFERTA,	
SUBSECTORES PRODUCCIÓN DE BIENES FÍSICOS.....	156
ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO PARA LOS SUBSECTORES DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA RELACIONADA CON LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS.....	158
VAB COMERCIO Y SERVICIOS DE REPARACIÓN:.....	158
VAB PRODUCTORES DE SERVICIOS DEL GOBIERNO GENERAL:.....	160
VAB TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO:.....	162
VAB COMUNICACIONES:.....	164
VAB INSTITUCIONES FINANCIERAS Y SEGUROS:.....	166
VAB SERVICIOS INMOBILIARIOS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER:	168
VAB SERVICIOS COMUNITARIOS, SOCIALES Y PERSONALES Y	

PRODUCTORES DE SERVICIOS PRIVADOS NO LUCRATIVOS:.....	170
IMPUESTOS NETOS A LOS PRODUCTOS (OFERTA):.....	172
IDENTIDADES:.....	174
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ESTIMACIONES	
HECHAS EN LAS ECUACIONES DEL BLOQUE DE OFERTA,	
SUBSECTORES PRESTACIÓN DE SERVICIOS.....	175
BLOQUE DE EMPLEO:.....	176
OCUPADOS TOTAL:.....	177
TASA DE DESEMPLEO:.....	179
OCUPADOS EN EL SECTOR SERVICIO SOCIALES:.....	181
OCUPADOS RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD DE COMERCIO:..	183
OCUPADOS EN EL SECTOR INDUSTRIA:.....	185
OCUPADOS EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN:.....	187
OCUPADOS EN EL SECTOR TRANSPORTE:.....	189
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ESTIMACIONES	
HECHAS EN LAS ECUACIONES DEL BLOQUE DE EMPLEO.....	
BLOQUE DE PRECIOS:.....	193
IPC VENEZUELA:.....	193
INDICE DE REMUNERACIONES LABORALES SECTOR PÚBLICO:.....	196
INDICE DE REMUNERACIONES LABORALES SECTOR PRIVADO:.....	198
INDICE REMUNERACIONES TOTALES:.....	200
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ESTIMACIONES	
HECHAS EN LAS ECUACIONES DEL BLOQUE PRECIOS.....	
RESULTADOS DEL MODELO PARA LA ECONOMÍA VENEZOLANA:...	204
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL MODELO (PERÍODO HISTÓRICO)	
.....	204
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL MODELO (PREDICCIÓN PARA	
PERÍODOS FUTUROS).....	206
CONCLUSIONES.....	209

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	213
ANEXOS:	220
ANEXO A: FUNCIONES DEL MODELO:.....	221
ANEXO B: ESTRUCTURA DE BLOQUES DEL MODELO:.....	223
ANEXO C: VARIABLES UTILIZADAS EN EL MODELO.....	224
VARIABLES ENDOGENAS:.....	224
VARIABLES EXÓGENAS:.....	226
VARIABLES INSTRUMENTALES:	227

Índice de Figuras

Figura 1: Metodología del Análisis de Coyuntura.....	53
Figura 2: Esquema Top - Down.....	83
Figura 3: Bloques del Modelo.....	84
Figura 4: Diagrama de Flujo del Modelo.....	87
Figura 5: Tasa de Actividad.....	108
Figura 6: Residuos del Modelo para Gasto de Consumo Final Privado.....	126
Figura 7: Residuos del Modelo para Gasto de Consumo Final del Gobierno.....	129
Figura 8: Residuos del Modelo para Formación Bruta de Capital Fijo.....	131
Figura 9: Residuos del Modelo para las Importaciones.....	134
Figura 10: Residuos del Modelo para las Exportaciones.....	136
Figura 11: Residuos del Modelo para Variación de Existencia.....	138
Figura 12: Residuos del Modelo para Impuestos Netos a los Productos.....	140
Figura 13: Residuos del Modelo para VAB Agricultura.....	145
Figura 14: Residuos del Modelo para VAB Industria.....	147
Figura 15: Residuos del Modelo para VAB Construcción.....	149
Figura 16: Residuos del Modelo para VAB Electricidad y Agua.....	151
Figura 17: Residuos del Modelo para VAB Minería.....	153
Figura 18: Residuos del Modelo para VAB Petroleo.....	155
Figura 19: Residuos del Modelo para VAB Comercio y Servicios de Reparación..	159
Figura 20: Residuos del Modelo para VAB Servicios del Gobierno General.....	161
Figura 21: Residuos del Modelo para VAB Transporte y Almacenamiento.....	163
Figura 22: Residuos del Modelo para VAB Comunicaciones.....	165
Figura 23: Residuos del Modelo para VAB Instituciones Financieras y Seguros.....	167
Figura 24: Residuos del Modelo para VAB Servicios Inmobiliarios, Empresariales y de Alquiler.....	170
Figura 25: Residuos del Modelo para VAB Servicios Comunitarios, Sociales y Personales y Productores de Servicios Privados no Lucrativos.....	172
Figura 26: Residuos del Modelo para VAB Impuestos Netos a los Productos.....	174
Figura 27: Residuos del Modelo para Ocupados Total.....	179
Figura 28: Residuos del Modelo para Tasa de Desempleo.....	181
Figura 29: Residuos del Modelo para Ocupados en el Sector Servicios Sociales.....	183
Figura 30: Residuos del Modelo para Ocupados Relacionados con la Actividad de Comercio.....	185
Figura 31: Residuos del Modelo para Ocupados en el Sector Industria.....	187
Figura 32: Residuos del Modelo para Ocupados en el Sector Construcción.....	189
Figura 33: Residuos del Modelo para Ocupados en el Sector Transporte.....	191
Figura 34: Residuos del Modelo para IPC Venezuela.....	195

Figura 35: Residuos del Modelo para Indice de Remuneraciones Laborales Sector Público.....	197
Figura 36: Residuos del Modelo para Indice de Remuneraciones Laborales Sector Privado.....	199
Figura 37: Residuos del Modelo para Indice de Remuneraciones Laborales Totales.....	201
Figura 38: Diagrama de pasos para hacer predicciones con el modelo.....	208

Índice de tablas

Tabla 1: Tipos de Modelos Multiecuacionales según Grados de Dificultad.....	68
Tabla 2: Cuadro Técnico Metodológico.....	91
Tabla 3: Demanda Global.....	95
Tabla 4: Porcentaje de la Demanda Global.....	96
Tabla 5: Composición de la Demanda Global.....	97
Tabla 6: Participación del Producto Interna Bruto en la Demanda Global.....	98
Tabla 7: Participación de la Inversión y el Consumo en el PIB.....	99
Tabla 8: Oferta Global.....	100
Tabla 9: PIB por Sectores Institucionales.....	101
Tabla 10: Oferta Global.....	102
Tabla 11: Componentes de la Oferta Global. (%).....	103
Tabla 12: Oferta Global por Sectores. (%).....	103
Tabla 13: PIB por el Lado de La Oferta (Actividades).....	104
Tabla 14: Estructura Demográfica: Grupos de Edad.....	106
Tabla 15: Tasa Bruta de Actividad.....	106
Tabla 16: Tasa de Actividad.....	107
Tabla 17: Población Económicamente Activa (PEA). Participación por Sexo (%)... 110	110
Tabla 18: Ocupados por Sectores: Formal e Informal.....	111
Tabla 19: Empleo por Sectores: Secundario y Terciario.....	111
Tabla 20: Empleo por Sectores: Agricultura y Minas e Hidrocarburos.....	112
Tabla 21: Empleo por Sectores: Público y Privado. (%).....	112
Tabla 22: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo I.....	116
Tabla 23: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo II.....	117
Tabla 24: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo III.....	118
Tabla 25: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo IIV.....	119
Tabla 26: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo V.....	120
Tabla 27: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo VI.....	121
Tabla 28: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Gasto de Consumo Final Privado.....	125
Tabla 29: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Gasto Final del Gobierno.	128
Tabla 30: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Formación Bruta de Capital Fijo.....	130
Tabla 31: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para las Importaciones.....	133
Tabla 32: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para las Exportaciones.....	135
Tabla 33: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Variación de Existencia	138

Tabla 34: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Impuestos Netos a los Productos.....	139
Tabla 35: Resultados Ecuaciones del Bloque de Demanda.....	141
Tabla 36: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Agricultura.....	144
Tabla 37: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Industria.....	146
Tabla 38: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Construcción.....	148
Tabla 39: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Electricidad y Agua.....	150
Tabla 40: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Minería.....	152
Tabla 41: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Petróleo.....	154
Tabla 42: Resultados Ecuaciones del Bloque de Oferta, Subsectores Producción de Bienes Físicos.....	156
Tabla 43: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Comercio y Servicios de Reparación.....	159
Tabla 44: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Servicios del Gobierno General.....	161
Tabla 45: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Transporte y Almacenamiento.....	163
Tabla 46: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Comunicaciones.....	165
Tabla 47: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Instituciones Financieras y Seguros.....	167
Tabla 48: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Servicios Inmobiliarios, Empresariales y de Alquiler.....	169
Tabla 49: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Servicios Comunitarios, Sociales y Personales y Productores de Servicios Privados no Lucrativos.....	171
Tabla 50: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Impuestos Netos a los Productos.....	173
Tabla 51: Resultados Ecuaciones del Bloque de Oferta, Subsectores Prestación de Servicios.....	175
Tabla 52: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados Total.....	178
Tabla 53: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Tasa de Desempleo.....	180
Tabla 54: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados en el Sector Servicios Sociales.....	182
Tabla 55: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados Relacionados con la Actividad de Comercio.....	184
Tabla 56: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados en el Sector Industria.....	186
Tabla 57: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados en el Sector	

Construcción.....	188
Tabla 58: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados en el Sector Transporte.....	190
Tabla 59: Resultados Ecuaciones del Bloque de Empleo.....	192
Tabla 60: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para IPC Venezuela.....	194
Tabla 61: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Índice de Remuneraciones Laborales Sector Público.....	197
Tabla 62: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Índice de Remuneraciones Laborales Sector Privado.....	199
Tabla 63: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Índice de Remuneraciones Laborales Totales.....	200
Tabla 64: Resultados Ecuaciones del Bloque de Precios.....	202
Tabla 65: Error Absoluto Medio, Período Histórico.....	205

INTRODUCCIÓN.

La predicción de variables económicas a nivel nacional, es de gran importancia para la planificación de actividades y la elaboración de presupuestos, todo esto referido a un marco global o a la totalidad del país. El contexto nacional también es importante cuando los agentes económicos actúan en todo el ámbito de la nación, es decir cuando se trata de grandes firmas o instituciones del gobierno, o cuando la planificación se hace en conjunto con otras instituciones del estado como son las comunidades. Pero en el interior de cada comunidad, provincia o municipio actúan una gran variedad de agentes económicos (pequeñas y medianas empresas, cooperativas, firmas personales, corporaciones de gobierno local, fundaciones, etc); que necesitan conocer con anticipación el comportamiento de la economía a nivel nacional. Esto le da gran importancia a la elaboración de modelos que permitan conocer de antemano el valor de las variables relevantes que marcan el pulso o marcha de la actividad económica de todo el país.

En la presente investigación se desarrolla un modelo econométrico mutiecuacional de predicción, es decir con frecuencia trimestral, para la economía venezolana. Los diferentes usos que se le pueden dar al modelo son los siguientes:

.- Servir de guía en la planificación, tanto a nivel de corporaciones de gobierno local, regional y nacionales como a nivel de las firmas o empresas en general. Lo que conlleva a una utilización eficiente de los recursos y a una optimización en términos económicos de las actividades empresariales.

.- Explicar el comportamiento de las variables mas importantes de la economía venezolana, con la finalidad de profundizar en el conocimiento de la estructura

económica de la nación y tener una visión más amplia, clara y transparente de las relaciones que se dan en un sistema económico como un todo.

.- Elaborar informes de coyuntura a nivel nacional y servir de base para la predicción de variables relevantes de la economía venezolana. Los informes de coyuntura distribuyen y divulgan los resultados de la aplicación del modelo para un momento determinado, de esta forma llega a los potenciales usuarios la información que necesitan para la planificación continua y para el conocimiento de la situación actual.

.- Simular, en diferentes escenarios, el desenvolvimiento de la economía venezolana ante posibles cambios en el comportamiento de la economía mundial o global. El ejercicio de simulación es una herramienta muy potente para la generación de políticas económicas, ya que permite predecir de antemano el comportamiento de algunos indicadores ante la variación de otros.

En este trabajo de investigación se aborda la estimación de un modelo econométrico multiecuacional, de tipo bloque-recursivo o simultáneo, con carácter dinámico, especificado a partir de datos trimestrales de los VAB sectoriales de la economía venezolana desagregados, al menos, a 13 grandes ramas de actividad (Agricultura, Industria, Construcción, etc) con fines de predicción a corto plazo. El modelo se completa con la perspectiva de demanda (consumo final familias, consumo AA.PP., formación bruta de capital, exportaciones de bienes y servicios e importaciones de bienes y servicios). El enfoque adoptado para la construcción del modelo econométrico multiecuacional, es el seguido tradicionalmente en modelos de este tipo aplicados a la economía, en este caso sigue la descripción keynesiana de la economía, por lo que se puede considerar dentro de los llamados modelos keynesianos.

Entre las variables predeterminadas se incorpora información referida a la evolución trimestral de la economía venezolana, de forma que las predicciones de estas variables procedan de los avances semanales y mensuales que hace tanto el Banco Central de Venezuela como el INE venezolano, así como también la información obtenida de los ministerios e instituciones que elaboran datos estadísticos en Venezuela, además el modelo está conectado con un marco internacional de referencia. De esta forma, se consigue introducir el modelo de la economía venezolana en un marco más amplio. Por supuesto, no todas las variables exógenas se refieren al entorno nacional. Es preciso disponer de una batería de variables explicativas nacionales, clasificadas por distintas temáticas, que constituyen la verdadera esencia de simulación del modelo y donde reside la posibilidad de actuación del propio Gobierno de Venezuela.

El modelo econométrico trimestral de la economía venezolana, se estructura en cuatro bloques: bloque de demanda, bloque de oferta, bloque de empleo y bloque de precios. Cada uno de los componentes, tanto de oferta como de demanda, se estiman de forma separada para luego agregarse con la identidad del PIB, por lo que el modelo provee dos estimaciones alternativas para el PIB de Venezuela, una por el lado de la oferta y otra por el lado de la demanda, ambas estimaciones muestran una diferencia pequeña lo que nos permite tener una aproximación aceptable del comportamiento del PIB de la economía venezolana.

Respecto a la información necesaria para el desarrollo del modelo, la fuente básica de información procederá del Banco Central de Venezuela y del Instituto Nacional de Estadística (INE) de Venezuela. Se ha hecho un tratamiento previo de las series implicadas en el modelo. Las cifras de los VAB trimestrales por ramas de actividad, y los componentes de demanda corresponden a la señal tendencia-ciclo de dichas variables, esto es, son series depuradas de estacionalidad, variaciones

irregulares y valores atípicos, o bien a las series corregidas de estacionalidad y efecto calendario. De esa manera, proporcionan una señal adecuada de lo que se ha venido a denominar la evolución subyacente o nivel subyacente de la serie (Espasa y Cancelo, 1993, pág. 258). El resto de las variables antes citadas presentan oscilaciones y fluctuaciones que pueden oscurecer su relación con los VAB trimestrales e, incluso, dar lugar a resultados erróneos.

La idea básica del procedimiento a seguir consiste, por tanto, en plantear un modelo cuya ecuación objetivo es una ecuación de definición (identidad) del Producto Interior Bruto. Los componentes de oferta (VAB sectoriales), se construyen en función de las correspondientes variables exógenas o explicativas sectoriales de la economía venezolana y de una selección de variables e indicadores de actividad económica sectorial. Del mismo modo, se modelizan los componentes de demanda. En ambos casos, tanto en el cálculo del PIB por el método de la producción como en el enfoque por el método del gasto, el resultado que se obtiene al aplicar las identidades que agregan cada componente, debe ser igual, tanto a periodo histórico como de predicción.

El modelo propuesto en esta investigación, se ha estimado para el período 1996 – 2012, la frecuencia de los datos utilizados es trimestral y a nivel nacional.

El trabajo de investigación desarrollado para la elaboración del modelo econométrico multiecuacional, se presenta en cuatro capítulos. En el capítulo I se plantea el problema a investigar, así como la justificación para realizar la investigación y los objetivos, tanto general como específicos, que nos hemos propuesto cubrir en este trabajo.

En el capítulo II se exponen algunas experiencias en la especificación y estimación de modelos multiecuacionales, entre estas tenemos un modelo para la

economía China, un modelo especificado para Bélgica, un modelo para la economía de California, un modelo para la economía española, un modelo para la región de Philadelphia y un modelo econométrico multiecuacional para el estado de Mississippi.

En el capítulo II también se desarrollan las bases teóricas y metodológicas necesarias para la construcción de modelos econométrico y de series de tiempo, además en este capítulo se expone la justificación, desde el punto de vista de la teoría económica de la especificación de las ecuaciones que componen el modelo multiecuacional propuesto.

En el capítulo III se expone como está diseñada la investigación, en lo que respecta al tipo, población y muestra, datos utilizados, técnicas de recolección de los datos y el tratamiento de la información.

El capítulo IV se refiere a la elaboración del modelo estructural multiecuacional trimestral, de acuerdo a la metodología planteada en el capítulo II, primeramente se hace una descripción de los sectores de la economía venezolana que luego serán modelados, se presentan los datos que han mostrado las series macroeconómicas en los últimos diez años. Luego se hace una explicación de la especificación y estimación de cada ecuación que componen los diferentes bloques del modelo. Finalmente se hace un análisis de los estadísticos correspondientes a cada una de las ecuaciones del modelo multiecuacional.

CAPITULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La necesidad de conocer el futuro siempre ha estado presente en el desarrollo de la humanidad. Desde los oráculos clásicos hasta los profetas judíos y los brujos de la edad media, la historia del ser humano está llena de esfuerzos por conocer el porvenir, lo que se espera, el futuro. Mas modernamente, la ciencia económica, ha desarrollado dos grandes disciplinas relacionadas con esa necesidad de conocer el futuro y de satisfacer la necesidad intelectual que ha guiado el avance de la ciencia. Las dos grandes disciplinas son: La prospectiva y la econometría, esta última mas enfocada específicamente hacia el pronóstico. La econometría tiene como objetivo intentar determinar comportamientos futuros de variables económicas y satisfacer la necesidad que en el campo de pronóstico tienen las empresas, instituciones y organismos, tanto privados como del gobierno.

Hay que determinar las fuerzas subyacentes en el interior de una economía, lo que hace posible que se lleve a cabo la producción de forma continua y estable, es decir encontrar la estructura básica de la economía para poder modelizarla. La idea principal del procedimiento a seguir para explicar el comportamiento de la economía, consiste por tanto, en plantear un modelo cuya ecuación objetivo es una ecuación de definición (identidad) del Producto Interior Bruto, donde se modelizan los componentes de oferta (VAB sectoriales) en función de los correspondientes VAB sectoriales de Venezuela, variables explicativas a nivel global o internacional y de una selección de variables e indicadores de actividad económica sectorial. Del mismo modo, se modelizan los componentes de demanda, garantizándose el cuadro tanto a periodo histórico como de predicción entre ambos enfoques (PIB oferta y PIB demanda).

Luego de lograr una formulación y especificación del modelo que se ajuste al comportamiento de la economía venezolana, hay que realizar la correspondiente estimación del modelo, de tal manera que se cumplan los supuestos para una buena estimación. En este caso, es necesario realizar diferentes estimaciones, para que mediante cada una de las pruebas estadísticas que se han diseñado para determinar cual es el mejor modelo, escoger el que se ajuste mejor al comportamiento de la economía venezolana y arroje los mejores estadísticos.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Para el desarrollo de un modelo econométrico multiecuacional con frecuencia trimestral, el análisis se realiza desde una perspectiva doble. En primer lugar, se pretende comprobar y cuantificar las relaciones que explican el comportamiento de los componentes del PIB de la economía de Venezuela por el lado de la oferta y de la demanda, como medida de aproximación a la cuantificación del PIB trimestral con el correspondiente proceso de cuadro entre oferta y demanda. En segundo lugar, se persigue estimar un modelo de predicción que permita realizar simulaciones sobre el comportamiento de los citados componentes, de cara a la simulación de la evolución futura del PIB trimestral.

Se trata, en suma, de poner a punto instrumentos de predicción de los diferentes valores del PIB por sectores, que se alimenten de las predicciones de las variables nacionales y de un conjunto de indicadores de actividad, tanto internacional como nacional, por lo que es preciso que, además de verificar las condiciones estadísticas y teóricas, tengan una buena capacidad predictiva a corto plazo.

En este sentido, la discusión acerca de la evolución de la economía venezolana en un futuro inmediato ya no se centraría tanto en la cifra global de crecimiento del año en curso o el siguiente, sino que sería resultado de una evolución trimestral, de forma

que se analizaría en qué momento del año se pueden producir determinados puntos de inflexión, o a partir de qué trimestre puede iniciarse una expansión económica o cuánto empleo se va a generar (o destruir, en su caso) en el próximo trimestre.

El problema, en vista de lo planteado en los párrafos anteriores, se formula de la siguiente manera: ¿Cual modelo se ajusta mejor al comportamiento de la economía venezolana y cumple con los supuestos de una buena estimación?

OBJETIVOS.

GENERAL

Elaborar un modelo econométrico trimestral multiecuacional para la economía venezolana.

ESPECÍFICOS:

✧ Realizar un estudio de los sectores más importantes de la economía venezolana.

✧ Determinar las variables que influyen en la actividad económica relacionada con cada uno de los sectores de la economía en Venezuela.

✧ Especificar un modelo econométrico multiecuacional que explique el comportamiento de la economía venezolana.

✧ Estimar el modelo econométrico trimestral multiecuacional de la economía venezolana.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente trabajo se inserta en las líneas de investigación concernientes a la formulación, especificación y estimación de modelos económicos de los departamentos de Microeconomía Aplicada de la Escuela de Economía y al departamento de Economía Social de la Escuela de Relaciones Industriales, ambos departamentos adscritos a la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo.

Hay que resaltar el hecho de que las economías de los diferentes países que conforman la comunidad internacional están relacionadas, especialmente aquellas que conforman o comparten un espacio geográfico y una lengua común, como es el caso de los países latinoamericanos, además de tener alguna influencia del resto del mundo; adicionalmente muestra características propias más relacionadas con el entorno local o subregional conformado por los distintos acuerdos de integración regional (Mercosur, Comunidad Andina, Alba, etc.). En este sentido, la construcción de un modelo explicativo para la economía de un país, debe incluir variables tanto de la propia región como de la nación y del resto del mundo.

El modelo, una vez elaborado, se podrá utilizar tanto en la planificación y elaboración de presupuestos en las instituciones publicas, así como en los entes privados. También podrá ser utilizado para los siguientes propósitos:

- Servir de guía en la planificación regional, tanto a nivel de corporaciones de gobierno nacional y local como a nivel de las firmas o empresas en general. Lo que conlleva a una utilización eficiente de los recursos y a una optimización en términos económicos de las actividades empresariales.

- Explicar el comportamiento de las variables mas importantes de la economía venezolana, con la finalidad de profundizar en el conocimiento de la economía del país y tener una visión más amplia, clara y transparente de las relaciones que se dan en un sistema económico nacional.

- Elaborar informes de coyuntura nacional y servir de base para la predicción de variables relevantes de la economía venezolana. Los informes de coyuntura, además de divulgar los resultados de la aplicación del modelo para un momento determinado, llevan a los potenciales usuarios del modelo, la información que necesitan para la planificación continua y para el conocimiento de la situación actual.

- Simular, en diferentes escenarios, el desenvolvimiento de la economía de Venezuela ante posibles cambios en el comportamiento de algunos indicadores de la economía nacional e internacional. El ejercicio de simulación es una herramienta muy potente para la generación de políticas económicas, ya que permite predecir de antemano el comportamiento de algunos indicadores ante la variación de otros.

CAPITULO II

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A partir de la publicación en 1950 del libro “Economic Fluctuations in the United States 1921-1941” por parte de Lawrence Klein, donde propone tres modelos macroeconómicos para la economía de los Estados Unidos de América, ha habido un amplio desarrollo en la formulación y uso de modelos multiecuacionales para la predicción de variables macroeconómicas. La gran mayoría de los modelos económicos aplicados se han desarrollado para explicar el comportamiento de la economía de un país, y en gran parte tienen una frecuencia anual. Más recientemente ha surgido el interés por elaborar modelos con frecuencia trimestral y referidos a un ámbito regional.

Xinhua HE y otros (2006), desarrollaron el primer modelo macro-económico trimestral para la economía China. El modelo está orientado por el lado de la demanda, al elaborar el modelo se aprovecha el cambio en la medición de las variables económicas que ha tenido lugar en este país al pasar de un sistema de producto material (MPS por sus siglas en inglés) a un sistema de cuentas nacionales (SNA). El modelo fue estimado mediante la aplicación de la técnica de modelización dinámica, lo cual se aparta de la forma en que se estimaron los anteriores modelos desarrollados para China, en los cuales se siguió la modelización econométrica tradicional. Los datos utilizados provienen del National Statistics Bureau of China, y comprenden el período desde 1992 hasta el último trimestre de 2003.

El modelo se divide en siete partes: Consumo, inversión, importaciones y exportaciones, finanzas públicas, ingreso, precios y financiamiento. Incluye 18

ecuaciones de comportamiento, 3 ecuaciones técnicas y 49 identidades. Tiene 70 variables endógenas y 18 variables exógenas.

Las 18 ecuaciones de comportamiento estiman las siguientes variables:

Ganancia promedio de los empleados urbanos.

Ingreso per capita urbano.

Ingreso per capita en efectivo de los hogares rurales.

Gasto per capita básico en efectivo de los hogares urbanos.

Gasto per capita básico en efectivo de los hogares rurales.

Formación fija de la inversión domestica no gubernamental.

Inversión del gobierno.

Inversión extranjera directa en China.

Presupuesto de ingreso del gobierno.

Consumo del gobierno.

Exportaciones.

Importaciones.

Índice de precios al consumo.

Índice de precios industriales. (fuera de las plantas)

Índice de precios de las exportaciones.

Masa monetaria (M1).

Depósitos de ahorro de los hogares.

Cuasi-dinero (M2-M1).

Las 3 ecuaciones técnicas se usan para estimar las siguientes variables:

PIB potencial.

Cambio en los inventarios sobre la demanda efectiva doméstica.

Cambio en los inventarios sobre la demanda efectiva doméstica (a precios del primer trimestre de 1992).

Todas las ecuaciones de comportamiento incluyen variables en diferencias y retardos, además de la variable estacional.

Hertveldt B. y Lebrun I. (2003) del Federal Planning Bureau han venido trabajando en MODTRIM II, un modelo econométrico trimestral para la economía de Bélgica. El modelo contiene 20 ecuaciones de comportamiento, alrededor de 180 ecuaciones “ad hoc” e igual número de identidades. La formulación de las ecuaciones es del tipo estructural, por considerar que explica mejor las relaciones causales entre variables además de tener un mayor horizonte de predicción. La orientación del modelo es por el lado de la demanda, y se usó el método de mínimos cuadrados ordinarios para la estimación, gran parte de las ecuaciones fueron especificadas mediante el uso de logaritmos, esto facilita la interpretación de los coeficientes como elasticidades.

Las principales ecuaciones de corto plazo en el modelo son:

Consumo privado:

$$CCO = f(YDH, PCC, WEA, UY, NATY, \text{endógena retardada})$$

Inversión en viviendas:

$$IRO = f(YDH, PCC, \text{endógena retardada})$$

Demanda de trabajo:

$$NFYH = f(QVOFF, WBF, PQVFZ, \text{endógena retardada})$$

Demanda de capital:

$$IQO = f(QVOF, \text{endógena retardada})$$

Exportaciones:

$$XO = f(QWXSS, PX, PWXSS, EX)$$

Importaciones:

$$MO = f(PM, PQVFZ, QMOAB, \text{endógena retardada})$$

Deflactor implícito del valor añadido privado:

$$PQVFZ = f(WBFF, QVOFF, PWMSS, EX, QVOF, QVOFHP, \text{endógena retardada})$$

Precio de las exportaciones:

$PX = f(PWXSS, EX, \text{endógena retardada})$

Precio de las importaciones:

$PM = f(PWMSS, EX, BRENT, \text{endógena retardada})$

Inflación:

$PCUI = f(PQVFZ, WBFF, QVOFF, PM, \text{endógena retardada})$

Con:

BRENT: Precio del petróleo (Brent, USD por barril).

CCO: Consumo privado.

EX: Tasa de cambio nominal euro/dollar.

IQO: Inversión empresarial.

IRO: Inversión en viviendas.

MO: Importaciones.

NATY: Fuerza de trabajo.

NFYH: Salarios devengados, sector privado (en horas).

PCC: Deflactor del consumo privado.

PCUI: Tasa de inflación.

PM: Deflactor de las importaciones.

PQVFZ: Deflactor implícito del valor añadido bruto, sector privado.

PWMSS: Precio mundial de las importaciones (en USD).

PWXSS: Precio mundial de las exportaciones (in USD).

PX: Deflactor de las exportaciones.

QMOAB: Demanda final re-pesada (depende del contenido de la importación).

QVOF: Valor añadido bruto, sector privado.

QVOFF: Valor añadido bruto, sector empresarial.

QVOFHP: Tendencia (H-P filtrada) del valor añadido bruto, sector privado.

QWXSS: Mercado potencial de exportaciones de Bélgica.

UY: Desempleo total.

WBF: Salarios, sector privado.

WBFF: Salarios, sector empresarial.

WEA: Financiamiento de la riqueza de los hogares.

XO: Exportaciones.

Schniepp M. (2000) desarrolla un modelo para predecir el comportamiento de las diferentes localidades del estado de California. El modelo es del tipo estructural multiecuacional conformado por seis bloques de ecuaciones, que se integran de forma simultánea y permiten determinar el empleo local, ingreso, salarios, población y

demanda de viviendas. El modelo está compuesto por 35 ecuaciones de comportamiento y 20 identidades, en total 55 ecuaciones. Las ecuaciones se estiman mediante regresión y todo el sistema se ha resuelto con la aplicación del algoritmo de Gauss-Seidel. La estructura general del modelo es del tipo macroeconómico con la siguiente forma:

$$Y_{it} = f(Y_{jt}, X_{kt}, u_t)$$

Con:

Y_{it} : Variable endógena i en el período t .

Y_{jt} : Variable endógena j en el período t .

X_{kt} : Variable exógena k en el período t .

u_t : Término de error en el período t .

Los seis bloques del modelo son: Viviendas y nuevas construcciones, demografía, ingresos, gastos de consumo, empleo y otras ecuaciones incluyendo el sector agrícola. El período de estimación comprende desde 1969 hasta 1999 para algunos bloques, para otros los datos sólo están disponibles a partir de 1982.

Las ecuaciones de comportamiento e identidades, por bloques, son las siguientes:

Viviendas y nuevas construcciones

Ecuaciones de comportamientos:

HH: Hogares.

SFU: Unidades unifamiliares.

MFU: Unidades multifamiliares.

RBVRTOT: Valor real de las construcciones residenciales permitidas.

RBVNRTOT: Valor real de las construcciones no residenciales permitidas.

RABVRN: Valor promedio real de las construcciones para nuevas unidades residenciales.

RHP: Mediana del precio real de venta de casas.

Identidades:

HS = Stock de casas: $HS = HS(t-1) + UNITS(t-1)$

UNITS = Permisos para nuevas casas unifamiliares y multifamiliares: SFU + MFU

SFRAT = Ratio de unidades unifamiliares a total unidades residenciales: SFU/UNITS

RBVTOT = Valor total real de las construcciones visadas = RBVRTOT + RBVNRTOT

HPRAT = Ratio de la mediana del precio distrital a la mediana del precio de venta estatal: RHP/RHPCA. Con RHPCA = mediana real del precio de venta de casas en California.

Demografía:

Ecuaciones de comportamiento:

BIRTHS: Nacimientos (Series año calendario).

DJUL: Defunciones (Series julio).

DEATHS: Defunciones (Series año calendario).

NIPJUL: Emigración neta de la población (Series junio-julio).

VEHICLES: Número de vehículos registrados.

UR: Tasa de desempleo.

Identidades:

$POPJUL = \text{Población (1 de julio)} = POPJUL(t-1) + BIRTHS - DEATHS + NIPJUL.$

$DPOP = \text{Cambio en la población} = POPJUL(t) - POPJUL(t-1).$

$PPV = \text{Personas por vehículos} = POPJUL/VEHICLES.$

$DENSITY = \text{Personas por hogares} = POPJUL/HH.$

Ingreso

Ecuaciones de comportamiento:

RYTP: Ingreso real por transferencias pagadas.

RYDIR: Ingreso real de la propiedad (ingreso por recursos).

RYPROP: Ingreso real del propietario (firmas personales).

RYRA: Ingreso real residencial ajustado.

RYEPW: Beneficio promedio real por trabajador (salario promedio por trabajador).

Identidades:

RYTWS = Beneficio real total por sueldos y salarios = ETWS*RYEPW

RYP = Ingreso personal real total = RYTWS + RYDIR + RYTP + RYPROP + RYRA.

RYPPC = Ingreso personal real per capita = RYP/POPJUL.

WAGERAT = Ratio del salario promedio local al salario promedio en California = RYEPW/RASALCA. Con RASALCA = Salario promedio real en California.

Gasto de consumo

Ecuaciones de comportamiento:

RQRS = Ventas reales al detal.

QRSTORES = Número de tiendas o comercios al detal.

Identidades:

RQRSPS = Ventas al detal por tiendas = RQRS/QRSTORES.

SALESRATE = Ratio de ventas al detal por ingreso personal = RQRS/RYP

Empleo**Ecuaciones de comportamiento:**

EMIN: Empleo en minería.

ECON: Empleo en construcción.

EMFG: Empleo en manufactura.

EDUR: Empleo en manufacturas durables.

ETPU: Empleo en transporte, comunicaciones y servicios públicos.

ENTRADE: Empleo en comercio al mayoreo y menudeo.

EFIRE: Empleo en finanzas, seguros e inmobiliarias.

ESERV: Empleo en servicios.

ESLG: Empleo en el gobierno local y estatal.

EFG: Empleo en el gobierno federal.

EPROP: Número de propietarios (Firmas personales).

Identidades:

EGOVT = Empleo gubernamental = ESLG + EFG.

ETWS = Totales de empleo con sueldos y salarios = suma del empleo de todos los sectores no agrícolas mas el sector agrícola = EMIN + ECON + EMFG + ETPU + ETRADE + EFIRE + ESERV + EGOVT + EFARM.

DETWS = Cambio en el empleo total = $ETWS(t) - ETWS(t-1)$.

EMPRATE = Ratio de empleo a la población = $ETWS/POPJUL$.

Sector agrícola y otras ecuaciones

Ecuaciones de comportamiento:

EFARM: Sueldos y salarios del empleo agrícola.

RCROP: Valor total real de las cosechas agrícolas.

I: Tasa de inflación en el norte y sur de California.

HMRLA: Tasa efectiva hipotecaria del norte y sur de California.

Identidades:

$CPILA(SF) = \text{Índice de precios al consumo del norte y sur de California} = CPILA(t-1) * (1 + (I/100))$.

El modelo contiene 102 variables exógenas, de las cuales 70 están al nivel estatal (California), 22 son nacionales y 10 están a nivel distrital o local.

La CEPAL (1997), elaboró un macro modelo integrado para la subregión del Caribe, el cual abarcó un total de 12 países. El modelo es una variante de la formulación clásica de Mundell-Fleming, con ecuaciones de comportamiento para el consumo privado, la inversión y el sector externo.

La muestra de datos usada abarca desde 1980 hasta 1991, y son tomados de la edición de 1995 del IMF's "International Financial Indicators Yearbook".

El bloque de ecuaciones de comportamiento usadas en el modelo son:

$$\log Ct = a_0 + a_1 rt + a_2 \log Ct-1 + a_3 \log Ytd + a_4 \log Yt-1d$$

$$\log (Y/L) = b_0 + b_1 (ktl - \log Lt) + b_2 gt + b_3 (T/L)t-1$$

$$\log It = c_1 (rt - rt-1) + c_2 \log (Yt - Yt-1) + c_3 It-1$$

$$\log Xt = d_0 + d_1 \log (Pt^*/Pt) + d_2 \log Yt + d_3 \log Xt-1$$

$$\log Zt = e_0 + e_1 \log (Pt^*/Pt) + e_2 \log Yt + e_3 \log (Rt-1/Pt-1) *Zt-1 + e_4 \log Zt-1$$

$$\log (Mt/Pt) = f_0 + f_1 it + f_2 \log Yt + f_3 \log Yt-1 + f_4 \log (Mt-1/Pt-1)$$

La estimación del modelo se realizó mediante el uso de datos de panel, tanto con efectos fijos como con efectos aleatorios.

De la Vega I., Pérez J. y del Pozo V. (1994), elaboran un modelo econométrico trimestral con el objetivo de predecir la evolución de la economía española en el corto plazo. El modelo se ha estructurado en siete bloques: Tipo de cambio, tipos de interés, rentas, precios y salarios, empleo, demanda y valores añadidos. En total, el modelo comprende 175 variables, de las cuales 156 son endógenas y 19 exógenas. El número de ecuaciones es de 156, con 31 de comportamiento y 125 identidades. La estimación del modelo se ha hecho con datos desde 1970 hasta 1993. Las principales ecuaciones del modelo son:

Tasa de crecimiento del tipo de cambio = f(diferencial del crecimiento de los precios del consumo privado nacional y de la CEE, ficticia de devaluación, diferencial de crecimiento con la CEE, diferencial de tipos a corto plazo entre España y Alemania, saldo de la balanza por cuenta corriente).

Tipo de interés a corto plazo = f (tasa de crecimiento del deflactor del consumo privado, tipo de interés Alemán a corto plazo, diferencial de tipos de interés a corto plazo de España y Alemania).

Tasa de crecimiento del salario por persona asalariada = f (tasa de crecimiento de los salarios pactados en convenio, diferencial del crecimiento del salario por persona asalariada y los pactados en convenio, tasa de crecimiento de la productividad, tasa de paro).

Tasa de crecimiento del deflactor del consumo privado = f (crecimiento de los costes salariales teóricos, tasa de crecimiento del deflactor de importaciones de bienes y servicios).

Tasa de crecimiento del deflactor del consumo público = f (crecimiento de los costes salariales teóricos, tasa de crecimiento del salario por persona asalariada).

Tasa de crecimiento de los precios de importación de bienes y servicios = f (precios de importación ponderados, tipos de cambio medio ponderado de las importaciones).

Tasa de crecimiento del consumo público real = f (tasa de crecimiento del deflactor del consumo público, T. de C. De la población ocupadas en servicios no destinados a la venta, endógena desplazada).

T. de C. Del consumo privado real = f (T. de C. Población ocupada total, tipo de interés a corto plazo, T. de C. De los salarios por persona asalariada, endógena desplazada).

T. de C. De la inversión real en bienes de equipo = f (recursos teóricos para la inversión, tipo de interés a corto plazo, endógena desplazada).

T. de C. De la población ocupada total = f(T. de C. Del PIB real por el lado de la demanda, diferencial de crecimiento real de la formación bruta de capital fijo y el PIB, endógena desplazada).

T. de C. De la población activa total = f(T. de C. De la población ocupada total, endógena desplazada).

T. de C. Del valor inicial del deflactor del valor añadido en agricultura = f(recursos teóricos para la inversión, T. de C. Del salario por persona asalariada, T. de C. Del valor añadido real en agricultura, T. de C. Del deflactor del valor añadido real en agricultura).

T. de C. Del valor inicial del deflactor del valor añadido en Industria = f(recursos teóricos para la inversión, T. de C. Del salario por persona asalariada, T. de C. Del valor añadido real en industria).

T. de C. Del valor inicial del deflactor del valor añadido en construcción = f(T. de C. Del deflactor de la inversión en construcción, T. de C. Del valor añadido real en construcción, endógena desplazada).

Las ecuaciones incluyen retardo en algunas variables distintas a la endógenas.

El modelo es una versión reducida del modelo anual Wharton-UAM, por lo que utiliza una metodología similar pero con datos a nivel trimestral.

Clar M. y Suriñach J. (2000) desarrollaron un modelo para predecir el comportamiento de la economía catalana, el modelo está basado en series de tiempo y estiman cada ecuación del modelo por separado, en este caso utilizan la técnica de los modelos VAR. El modelo planteado permite hacer predicciones para cada subsector de la economía de Cataluña, en específico para el valor añadido bruto y para las

variables de empleo.

El modelo contiene ocho ecuaciones, las cuales se muestran a continuación:

$$VACT86 = f(\text{PROAG}, \text{PPRIAG})$$

$$VECT86 = f(\text{VTOTCT86}, \text{VECT86}, \text{VTOTCT86}(-1), \text{PPRIEN})$$

$$VCCT86 = f(\text{VTOTCT86}, \text{VCCT86}, \text{VTOTCT86}(-1), \text{EEC})$$

$$VQCT86 = f(\text{VTOTCT86}, \text{VABI86}, \text{VQCT86}, \text{VTOTCT86}(-1), \text{VABI86}(-1))$$

$$VKCT86 = f(\text{VABE86}, \text{EEIND}, \text{VKCT86}, \text{VABE86}(-1))$$

$$VBCT86 = f(\text{VTOTCT86}, \text{EECST}, \text{VBCT86}(-1), \text{EECST}, \text{IVCST86})$$

$$VZCT86 = f(\text{VATC86}, \text{VZCT86}(-1), \text{VATC})$$

$$VLGCT86 = f(\text{VTOTCT86}, \text{VLGCT86}(-1), \text{VTOTCT86}(-1), \text{YDH86})$$

Con:

VACT86: VAB Sector agrícola Catalán.

VECT86: VAB sub-sector bienes energéticos Cataluña.

VQCT86: VAB sub-sector bienes intermedios Cataluña.

VKCT86: VAB sub-sector bienes de equipamiento Cataluña.

VCCT86: VAB sub-sector bienes de consumo Cataluña.

VBCT86: VAB sector construcción Cataluña

VZCT86: VAB sub-sector Transporte y Comunicaciones Cataluña.

VLGCT86: VAB sub-sector Resto de Servicios.

VTOTCT86: VAB total Cataluña.

VABI86: GAV sub-sector bienes intermedios España.

VABE86: GAV sub-sector bienes de equipamiento España.

VATC86: GAV sub-sector Transporte y Comunicaciones España.

PROAG: Productividad aparente del sector agrícola.

PPRIAG: Precios compuestos del sector agrícola.

PPRIEN: Precios compuestos de bienes energéticos.

EEC: Población empleada en el sub-sector de bienes de consumo, España.

EEIND: Población empleada en el sector industrial, España.

IVCST86: Formación bruta de capital fijo en construcción (precios de 1986).

EECST: Población empleada en el sector construcción, España.

YDH86: Renta disponible (precios de 1986).

La metodología econométrica usada para especificación del modelo se basa en la teoría de la cointegración.

Crone T. y McLaughlin M. (1999) de la Reserva Federal de Philadelphia, desarrollan un modelo de predicción para la región. El modelo incluye variables tanto

a nivel nacional como regional y local, y usa series de tiempo de corto plazo. El modelo asume que la economía de Philadelphia sigue el mismo comportamiento que la economía de Estados Unidos, en este caso un crecimiento o expansión en el mercado de trabajo en Philadelphia sería tan fuerte como un crecimiento a nivel nacional. Pero la economía de Philadelphia también tiene su comportamiento particular, por lo que el modelo se elaboró de acuerdo al comportamiento de la data histórica, y la relación que existe entre las variables locales, regionales y nacionales.

El modelo contiene seis variables regionales: cuatro para el área metropolitana y dos para la ciudad de Philadelphia, las variables regionales son para el área metropolitana: empleo no agrícola, tasa de desempleo, permisos de construcción de viviendas, desempleo inicial permitido y las dos para la ciudad de Philadelphia son: permisos de construcción de viviendas, desempleo inicial permitido. Además se usan ocho variables nacionales, principalmente para ayudar a estimar las variables regionales. Las variables nacionales utilizadas en el modelo son: PIB, empleo no agrícola, tasa de desempleo, producción industrial, permisos de construcción de viviendas, desempleo inicial permitido, diferencia entre el rendimiento a 10 años de los bonos del tesoro y la tasa de los fondos federales, tasa de inflación. Todas las variables, con excepción de las tasas, están en logaritmos de los valores trimestrales.

El modelo es del tipo “bloque recursivo”, lo que significa que cualquier variable del nivel nacional solo se ve afectada por sus valores pasados o los valores pasados de otras variables nacionales. Las variables del área metropolitana solo se ven afectadas por sus valores pasados o los valores pasados de variables nacionales y por los valores de otras variables del área metropolitana. Las variables de la ciudad pueden ser afectadas por sus valores pasados y por cualquier otra variable en el modelo. Las ecuaciones del modelo son:

Área metropolitana:

$$ENAm = f(\text{PIBn}, \text{ENAn}, \text{TDn}, \text{PIn}, \text{PCn}, \text{DIPn}, \text{DBTFFn}, \text{TIn}, \text{TDm}, \text{PCm}, \text{DIPm})$$

$$\text{TDm} = f(\text{TDn}, \text{PCn}, \text{DIPn}, \text{TIn}, \text{DIPm})$$

$$\text{PCm} = f(\text{TDn}, \text{PCn}, \text{DBTFFn})$$

$$\text{DIPm} = f(\text{PCn}, \text{TIn})$$

Ciudad:

$$\text{ENAc} = f(\text{PIBn}, \text{PCn}, \text{TDm}, \text{PCm})$$

$$\text{TDc} = f(\text{TDn}, \text{PCn}, \text{TIn}, \text{PCm}, \text{DIPm})$$

Cada ecuación también contiene retardos para las variables a ser estimadas.

Con:

ENAm: Empleo no agrícola área metropolitana.

ENAn: Empleo no agrícola nacional.

ENAc: Empleo no agrícola ciudad.

PIBn: PIB nacional.

TDm: Tasa de desempleo área metropolitana.

TDn: Tasa de desempleo nacional.

TDc: Tasa de desempleo ciudad.

PCm: Permiso de construcción área metropolitana.

PCn: Permiso de construcción nacional.

DIPm: Desempleo inicial permitido área metropolitana.

DIPn: Desempleo inicial permitido nacional.

PIn: Producción industrial nacional.

TIn: Tasa de inflación nacional.

DBTFFn: Diferencia entre el rendimiento a 10 años de los bonos del tesoro y la tasa de los fondos federales nacionales.

El modelo usa una muestra de datos trimestrales desde 1988 hasta 1998, y se estima cada ecuación por separado trimestre a trimestre, adicionalmente se hace el cálculo de la raíz del error cuadrático medio para cada predicción. En el modelo final se incorporan aquellas variables que mostraron el menor error cuadrático medio de las predicciones trimestrales.

Adams F., Brooking C. y Glickman N. (1975) proponen un modelo para Mississippi donde el producto estatal se calcula como la suma de la producción por sectores, esto por la imposibilidad de encontrar datos regionales para el consumo y la inversión. El modelo se estructura en cinco bloques: Producción, empleo, salarios, ingreso e impuestos. En su totalidad, el modelo contiene 29 ecuaciones de comportamiento y 10 identidades, la estimación se hace mediante mínimos cuadrados ordinarios. El período muestral usado está comprendido entre los años 1953 – 1970.

El bloque de producción incluye el sector servicio, el del gobierno como el sector industrial. Las ecuaciones se orientan hacia el lado de la demanda, es decir la

producción de un sector obedece a la demanda de bienes producidos por el sector. Se parte de la idea que la expansión de la industria in Mississippi depende del crecimiento del mercado nacional y de la competitividad de la producción en el estado. La ecuación se formularía de la siguiente manera:

$$X_m/X_{us} = f(C_m/C_{us})$$

Con:

X_m : Producción manufacturera en Mississippi.

X_{us} : Producción manufacturera en Estados Unidos.

C_m : Costos unitarios en Mississippi.

C_{us} : Costos unitarios en Estados Unidos.

Para estimar la función se plantea de la siguiente forma:

$$\ln X_m = a + b \ln (C_m/C_{us}) + c \ln X_{us}$$

Las ecuaciones para el bloque de empleo se derivan de la ecuación de la demanda de trabajo, que en términos generales es:

$$\ln L = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 \ln Q + \alpha_3 \ln (W/P)$$

La tasa de desempleo de Mississippi se estima con la tasa de desempleo nacional, lo que refleja la influencia del mercado de trabajo de Estados Unidos en el de Mississippi. El cambio porcentual en el empleo total se usa como variable proxy para el número de plazas de trabajo disponibles, así como el cambio porcentual en la población se usa como proxy para el crecimiento de la fuerza de trabajo y su impacto

en la tasa de desempleo.

En el bloque de salarios se determina la tasa de salarios para tres sectores: Manufacturas, no-manufacturas y agricultura. Los salarios de la industria manufacturera se estiman en base a los salarios nacionales, mientras que los otros dos al ser predominantemente locales se relacionan con la tasa de salarios manufacturera.

En el bloque de impuesto se usa como base la siguiente relación teórica para la recaudación de impuestos:

$$TC_i = R_i \times B_i$$

Con

TC_i = Tasa de recaudación para el impuesto i .

R_i = Tasa impositiva para el impuesto i .

B_i = Tasa base para el impuesto i .

La ecuación se especifica con la siguiente ecuación:

$$\ln TC = a_1 + b_1 \ln (R \times B) + c_1 \ln TC_{-1}$$

Como no se dispone de una estimación directa para B , se sustituye por una proxy, en este caso el ingreso personal.

BASES TEÓRICAS

ANÁLISIS DE COYUNTURA.

Según Oliver (2012) “La coyuntura es una relación que vincula lo inmediato con lo estructural”, esta vinculación se debe realizar sin dejar de considerar los problemas o situaciones críticas que se presentan, tanto en el análisis del pasado como del presente, de modo que se logre la obtención de objetivos o planes propuestos. Desde el punto de vista económico, el análisis de coyuntura permitirá el diseño de políticas económicas que pueden usarse tanto a nivel microeconómico (una empresa en particular) como a nivel macroeconómico o a toda una economía nacional, es decir el análisis de coyuntura no es más que el estudio de situación económica actual y su posible evolución en períodos futuros (corto plazo).

El análisis de coyuntura, en general tiene varias formas de abordarlo, sin embargo las siguientes pautas deben tomarse en cuenta:

a) Información adecuada. Para esto hay que tener en cuenta la información disponible, sobre todo aquellas series de alta frecuencia, con el correspondiente cuidado en la homogeneidad y presentación de los datos que hacen las diferentes fuentes o instituciones que generan la información estadística.

En Venezuela, las principales fuentes de información estadística son el Banco Central de Venezuela (BCV) y el Instituto Nacional de Estadística (INE), El BCV publica las cifras referidas a la economía y todas las estadísticas contenidas en la Contabilidad Nacional. De acuerdo al Programa de Actualización de las Estimaciones Macroeconómicas (PRACEM) en el año 1997 se hizo una revisión completa del sistema de cuentas nacionales, en este año se cambió el año base y además se agregaron otros indicadores que son importantes en la investigación y análisis de los

fenómenos económicos actuales (Análisis de Coyuntura). Es de importancia el hecho que en el programa de actualización de las cuentas nacionales, se comenzó con la incorporación de la Contabilidad Nacional Trimestral a partir del cuarto trimestre del año 1996. Este hecho es relevante, si tomamos en cuenta que la contabilidad nacional trimestral ha sido incorporada por los Bancos Centrales o Instituciones Nacionales encargadas de elaborar este tipo de datos, en fechas muy recientes, por ejemplo en España se incorporó en el año 1993 y no fue sino hasta el año 2000 cuando Colombia introdujo este sistema de cuentas.

Además de la incorporación de las Cuentas Nacionales Trimestrales en el año 1996, el BCV también comenzó, en ese mismo año, con la publicación de las series correspondientes a las remuneraciones de los trabajadores, también con frecuencia trimestral. La publicación de los datos correspondientes a las remuneraciones de los trabajadores, permite un análisis de coyuntura más preciso y amplio en el comportamiento de los precios, en conjuntó con los datos referentes al índice de precios que elabora y publica el INE.

Con respecto al empleo, el INE comenzó en el año 1998 a calcular y publicar las series de este sector con frecuencia trimestral, lo que da a los investigadores y analistas otras series de datos necesarios para el análisis de la coyuntura económica. Las cifras de empleo que publica el INE, además están desglosadas a nivel de los diferentes sectores económicos, lo que facilita el estudio sectorial de la economía venezolana.

Otras series importantes para el análisis de coyuntura, son las correspondientes a los índices de volumen, valor y precios de la producción industrial que publica el BCV. Estos índices están detallados por tipos de industria, lo que nos permite analizar el sector industrial a un mayor nivel de detalle y obtener información importante para la generación de políticas, de acuerdo al comportamiento a corto plazo de cada uno de

los subsectores de este sector de la economía nacional.

La Superintendencia de las Instituciones del Sector Bancario (SUDEBAN), publica las series correspondientes al sector financiero de la economía, en particular las que se refieren a los depósitos, créditos concedidos y tasas de interés (activas y pasivas). El nivel de detalle y la frecuencia de las series presentadas por la SUDEBAN es alto, adicionalmente son publicadas con un retraso de menos de dos meses.

El INE, publica en su boletín mensual, datos relacionados con el consumo de cemento, producción de la industria del hierro, precios del petróleo, etc. Entre otros datos de interés para el análisis de la coyuntura económica, y que pueden ser usados por los analistas e investigadores en la construcción o revisión de los modelos que contengan estas variables.

b) Métodos cuantitativos a utilizar en el análisis. En el apartado: Tipos de Modelos Econométricos, se exponen los tipos de modelos utilizados en el análisis de coyuntura, se describe primeramente los modelos dinámicos (VAR, ARIMA y VEC) que forman parte de la llamada econometría moderna o análisis de series de tiempo, estos modelos tratan de resolver el problema de identificación que se pueden presentar en el análisis econométrico clásico o tradicional, donde se incluye la teoría económica como parte de la especificación de los modelos causales.

Luego se expone la metodología correspondiente a los modelos multiecuacionales, según el enfoque de la econometría tradicional. Este enfoque es el utilizado en la presente investigación.

c) Teoría económica con aceptación generalizada que se usará en el análisis de coyuntura y que servirá de soporte a la elaboración de conclusiones y

recomendaciones, esto con la finalidad de que las políticas de tipo económicos que se elaboren sean sustentables.

No todos los modelos siguen un análisis causal donde se tome en cuenta la teoría económica subyacente, sino que en algunos, sobre todo aquellos que entran dentro del análisis de series de tiempo, es más importante reflejar en los parámetros del modelo las distintas formas de comportamiento que toman las variables en estudio. En este sentido se puede decir que un modelo está identificado, desde el punto de vista estadístico, si distintos puntos en el espacio paramétrico del modelo tienen como resultado que se observan distintas formas de comportamientos en las variables del modelo. Según Sims (1980) si la parametrización de un modelo se hace según la teoría económica, entonces estamos en los llamados modelos estructurales, en este caso es muy importante dotar al modelo de una base económica teórica, probada y de aceptación general que explique los distintos valores que tomen los parámetros, así como la especificación de las ecuaciones del modelo.

METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE COYUNTURA ECONÓMICA.

Antes de realizar el análisis de coyuntura, se debe primero establecer cuales son los objetivos que se buscan con el análisis, se sugiere que todo estudio sobre coyuntura económica debe seguir todos o algunos de los siguientes objetivos, entre otros:

a) Realizar una evaluación del comportamiento presente de algún fenómeno económico, por ejemplo el comportamiento de la inflación interna.

b) Cuantificar y mostrar datos y cifras relevantes relacionadas con el fenómeno en estudio (series de tiempo y gráficos).

c) Realizar una descripción de todos aquellos aspectos del fenómeno económico que sean importantes en el análisis, de acuerdo a la valoración de cada uno de estos (crecimiento, estancamiento, recesión, crisis, etc.).

d) Hacer proyección o prospectiva sobre el comportamiento futuro del fenómeno económico en estudio.

e) Realizar comparaciones entre el comportamiento actual y el futuro, para hacer esto es necesario tomar en cuenta las estimaciones hechas, tanto del comportamiento presente como de la proyección a futuro.

d) Mostrar el grado o nivel de influencia de cada una de las variables causales que inciden en la ocurrencia del fenómeno económico.

e) Realizar vinculaciones entre los distintos fenómenos económicos cuyos comportamientos tengan relación, además de hacer las correspondientes comparaciones ante comportamientos dispares.

Las etapas que se seguirán en la realización del análisis de coyuntura económica, son las siguientes:

1) Evaluación y valoración del dato observado en la actualidad.

2) Si ha ocurrido algún acontecimiento especial o atípico, realizar el correspondiente análisis para determinar su influencia en el fenómeno económico estudiado.

3) Describir el comportamiento, tanto presente como futuro del nivel subyacente.

4) Realizar las predicciones correspondientes, tanto a corto como a mediano y largo plazo. Para esto es necesario apoyarse en distintos tipos de modelos econométricos.

5) Calcular y mostrar la inercia que presenta el fenómeno económico en el mediano plazo.

6) Realizar comparación entre la inercia observada y el comportamiento subyacente del fenómeno ene estudio.

7) Valorar el comportamiento del fenómeno económico, en este caso es importante considerar las proyecciones realizadas.

8) Determinar la relación entre las distintas variables que intervienen en el fenómeno estudiado.

9) Analizar los distintos resultados y conclusiones obtenidas mediante la utilización de modelos diferentes.

10) Realizar comparaciones con resultados obtenidos de otros investigadores o instituciones que también realizan análisis de coyuntura económica.

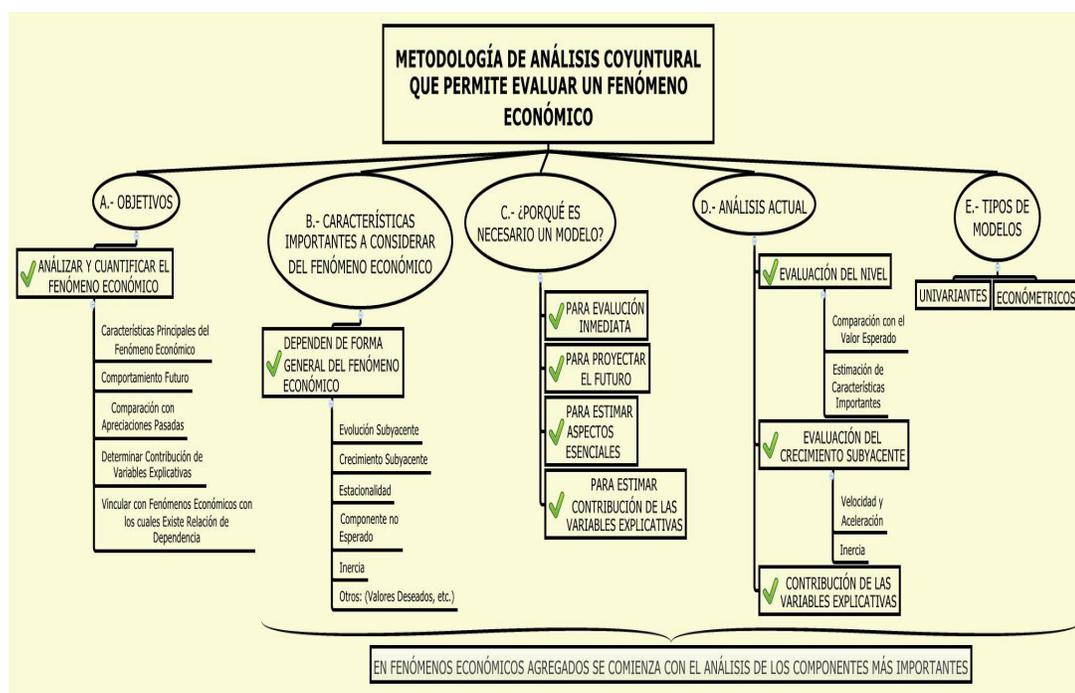
En la figura 1 se muestran los cinco puntos alrededor de los cuales se fundamenta la metodología que lleva a la construcción de “núcleo cuantitativo” correspondiente al análisis de coyuntura para fenómenos económico. Estos cinco puntos son:

1) Objetivos que deben plantearse.

2) Las características importantes que se deben considerar o determinar en el estudio del fenómeno económico.

- 3) La importancia que tiene para el estudio la elaboración del modelo.
- 4) El análisis de la situación actual o presente.
- 5) Los distintos tipos de modelos, univariantes o econométricos a utilizar en el análisis de coyuntura para el fenómeno económico.

Figura 1: Metodología del Análisis de Coyuntura



Fuente: Adaptado de Espasa (1994)

En resumen, los modelos que se usan en el análisis de coyuntura, tanto los univariantes como los econométricos son importantes por lo siguiente:

- a) Cuando se generan nuevos datos, mediante la utilización de los modelos

(cuantitativos o econométricos) es posible evaluar de forma inmediata el fenómeno económico en estudio.

b) Permiten estimar todos aquellos aspectos importantes o esenciales del fenómeno económico.

c) Realizar la correspondiente prospectiva o proyección a futuro del comportamiento del fenómeno económico.

d) Medir el nivel o grado de influencia de las variables explicativas del fenómeno económico en estudio, esto se logra mediante la utilización de modelos causales o econométricos.

Según lo planteado observamos que el análisis de coyuntura tiene gran parte de su desarrollo, en la utilización de modelos cuantitativos, tanto econométricos como de series temporales.

TIPOS DE MODELOS ECONOMÉTRICOS.

MODELOS DE VECTORES AUTORREGRESIVOS VAR

Estos modelos fueron propuestos como una alternativa metodológica a los modelos econométricos clásicos, donde el enfoque es de tipo causal de acuerdo a la teoría económica. Sims (1980), los propone ante las fallas de identificación y estimación que pueden presentar los modelos causales cuando se toma en cuenta el espacio de densidad paramétrica. Los modelos VAR permitirían reflejar todas las irregularidades y comportamientos de las variables del modelo en el tiempo, sin la necesidad de la formulación estructural de cada una de las ecuaciones del modelo,

que en los modelos multiecuacionales pueden tener problemas de identificación.

La expresión general de un modelo VAR es la siguiente:

$$y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \beta x_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde y_t es un vector de j variables endógenas y x_t un vector de k variables exógenas, $\alpha_1, \dots, \alpha_p$ y β son las matrices con los coeficientes que se deben estimar, ε_t es el vector de innovaciones.

El modelo VAR, según se observa en la ecuación (1), es un modelo compuesto o híbrido de los modelos AR, formado por una parte autorregresiva (AR), modelos de ecuaciones simultáneas, variables explicativas, etc.

Para la especificación de un modelo multiecuacional mediante vectores autorregresivos (VAR), por ejemplo, planteamos un VAR estructural con dos ecuaciones de la siguiente forma:

Si suponemos que el PIB es una variable $I(1)$ y las otras variables implicadas son $I(0)$.

Para el caso de dos variables y_t y z_t , el modelo VAR estructural expresado como un proceso de medias móviles sería.

$$x_t = A(L)\varepsilon_t$$

con:

$$x_t = \begin{bmatrix} \Delta y \\ z \end{bmatrix}$$

$$A(L) = \begin{bmatrix} A_{11}(L) & A_{12}(L) \\ A_{21}(L) & A_{22}(L) \end{bmatrix}$$

$$\varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}$$

x_t es el vector de variables endógenas incluidas en el modelo, $A(L)$ la matriz formada con los polinomios de retardo y ε_t el vector formado por las perturbaciones aleatorias, incorrelacionadas y con ruido blanco.

MODELOS AUTORREGRESIVOS INTEGRADOS DE MEDIAS MOVILES, (ARIMA).

Los modelos autorregresivos de medias móviles (ARMA), solo se aplican a las series que no tienen o muestran tendencia o son estacionarias, en general esta tendencia puede ser eliminada de cualquier serie. Un procedimiento utilizado para eliminar la tendencia es diferenciar la serie de forma sucesiva hasta que esta ya no muestre tendencia, más aún, generalmente con una o dos diferencias ya la serie es estacionaria (sin tendencia).

Como al diferenciar la serie para construir el modelo ARMA, luego al predecir se obtiene es la serie diferenciada. Si estamos interesados en la predicción de la variable original, es decir en niveles (sin diferenciar), esta debe ser recalculada deshaciendo la operación de diferencia hecha previamente, este proceso es el que se ha denominado “integrar la serie”.

A los modelos ARMA construidos con series diferenciadas se ha convenido en

llamar: Modelos ARIMA o Modelos Autorregresivos Integrados de Medias Moviles. Desde un punto de vista técnico, es igual decir que se aplica un modelo ARMA (p,q) a una serie con d diferencias, que aplicar un modelo ARIMA (p,d,q) a la serie original. En este caso “p” se refiere al orden del proceso autorregresivo (AR), “d” es el número de diferencias necesarias para que la serie original sea estacionaria o no muestre tendencia y “q” hace referencia al orden del proceso de medias moviles (MA).

Los modelos ARIMA tienen su origen en los trabajos de Box y Jenkins en el área de la estadística a mediados de los años setenta. Un caso especial de modelo ARIMA, son los denominados UCARIMA o modelos ARIMA con Componentes Inobservados (Unobserved Components), estos modelos fueron estudiados por Engle y Nerlove, además de otros investigadores en el año 1978, Uriel (1992).

Dentro del estudio de los modelos ARIMA se han introducido técnicas para tomar en cuenta la causalidad dentro de las series de tiempo, entre estas tenemos: La función de transferencia (supone la existencia de un filtro que transfieren el comportamiento de algunas variables explicativas a la variable en estudio mediante el modelo ARIMA) y el análisis de intervención, aunque este último se refiere al uso de variables artificiales para corregir errores demasiado grandes, que se interpretan como un efecto provocado por alguna “intervención”. Este efecto puede estar en un solo punto, en este caso se utiliza una variable de impulso. En otros casos el efecto provocado por la “intervención” se localiza para un período de tiempo, por lo cual se usa una variable de escalón.

El modelo ARIMA (p, d, q) se corresponde, en forma general, con la siguiente expresión:

$$\Delta^d y_t = \phi_1 \Delta^d y_{t-1} + \dots + \phi_p \Delta^d y_{t-p} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \dots + \theta_q a_{t-q} \quad (2)$$

Con $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$

Si utilizamos el operador de retardo L de forma sucesiva i veces, tenemos:

$$L^i y_t = y_{t-i} \quad (3)$$

La fórmula (3) desfasa a la serie y, en i períodos.

Si definimos:

$$\nabla = (1 - L)$$

$\phi_p(L)$ = Polinomio de orden p en el operador L, contiene parámetros ϕ_1

$\theta_q(L)$ = Polinomio de orden q en el operador L, contiene parámetros θ_q

Obtenemos una nueva notación para el modelo ARIMA, el cual se expresa en la siguiente forma:

$$(1 - \phi_1 L - \dots - \phi_p B^p)(1 - B) = (1 + \theta_1 B + \dots + \theta_q B^q) a_t \quad (4)$$

Y en una notación más condensada, tendremos:

$$\phi_p(B)\nabla^d = \theta_q(B)a_t \quad (5)$$

En la aplicación de los modelos ARIMA, solo deben estar presente series estacionarias, en caso que no lo sean se logra como el resultado de efectuar diferencias sucesivas en la serie no estacionaria. Otra operación muy usada para reducir la heterocedasticidad, es aplicar logaritmos, ya que estos hacen que los valores de la serie sean más homogéneos.

Para la elaboración de un modelo ARIMA Alonso y Morales (2000) recomiendan seguir las siguientes etapas:

a) Identificación, o expresar el fenómeno económico en forma matemática, de acuerdo a la estructura de dependencia que muestren los datos.

b) Estimación: Etapa puramente estadística, donde se calculan los coeficientes del modelo.

c) Contrastación: Es la aplicación de las pruebas que permiten determinar la validez de las estimaciones hechas, esta etapa también se denomina “validación estadística” o “validación a priori”.

d) Predicción: Se prevén resultados futuros de las series, para hacer la comparación con los resultados actuales o que acontecen en la realidad. Esta última etapa también se denomina “validación empírica” o “validación a posteriori”

COINTEGRACIÓN.

En el análisis econométrico se relacionan variables para tratar de explicar el comportamiento de una de estas (modelo uniecuacional) o de un grupo de variables (modelo multiecuacional). Tradicionalmente no se consideraba el hecho que algunas variables, aunque tuvieran comportamiento parecido, no tenían ninguna relación entre si. Al correlacionar variables de este tipo, comportamiento parecido sin relación lógica o causal entre ellas, se obtiene un tipo de modelo que algunos investigadores han llamado “Modelos espureos”. Este tipo de modelo tuvieron mucha crítica, y dió origen a los estudios sobre cointegración.

En los años ochenta del siglo pasado, muchos econometristas enfocaron sus esfuerzos hacia el estudio y análisis de las raíces unitarias en series denominadas “caminata aleatoria”. Este tipo de series muestran un comportamiento impredecible, pues presentan fluctuaciones sin ningún orden en el largo plazo.

Si consideramos el siguiente modelo:

$$y_t = \alpha y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

En el que ε tiene como característica que se comporta como un proceso estacionario con media cero (ruido blanco), si $\alpha = 1$ entonces decimos que la serie tiene una raíz unitaria y se corresponde con una caminata aleatoria.

Desde el punto de vista económico, se considera el hecho que ante la presencia de raíz unitaria, los choques (shocks) se mantendrán hasta el infinito, lo que dificultaría la generación de políticas al no ser controlables los efectos de estas en el comportamiento de las variables económicas. Pero la experiencia y el estudio de los

ciclos económicos muestran que los shocks o innovaciones no son permanentes, sino que estos se desvanecen en el tiempo, generalmente en el corto plazo, alrededor de cuatro años para los shocks de demanda y cinco años para los shocks de oferta, Navarro y Vasquez (2010). Maddala (1992) cita a Cochrane en un estudio sobre la longitud de estos shocks, para concluir que lo que realmente importa en un gran número de problemas económicos no es saber si existe o no raíz unitaria, sino el tiempo que tarda en desvanecerse los shocks, sugiere que ante la presencia de un factor de descuento β el efecto de un shock C es $C/(1 - \beta\alpha)$ que en el caso de $\beta < 1$ entonces el efecto tendrá una duración finita para todo valor de $\alpha < (1/\beta)$, de esto se desprende que la existencia de raíz unitaria no es importante. Según la cita textual de Maddala (1992) “en realidad no tiene sentido depender la teoría económica de una estimación puntual de un parámetro, o de si existe o no una raíz unitaria...”. Adicionalmente, ante la presencia de raíz unitaria, lo que se recomienda es calcular las diferencias de la serie hasta que esta sea estacionaria, este tipo de operación según Maddala (1992) hace que se pierda información importante relacionada con el comportamiento de largo plazo de la serie. Los modelos construidos de esta forma serían modelos sin ningún tipo de información económica o a-económicos de acuerdo al autor antes mencionado, servirían únicamente para predicción. Aquí entran los modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) y modelos ARIMA, cuyo objetivo o finalidad es el de predicción.

Otro aspecto importante a considerar en el análisis de raíces unitarias, en este caso desde el punto de vista de la estadística, es el relacionado con las pruebas que se utilizan para detectar la presencia de raíz unitaria. Dos de las pruebas más utilizadas ampliamente (vienen incluidas en la mayoría de programas econométricos), son las de Dickey - Fuller y la de Phillips – Perron, aunque para muestras finitas habría la necesidad de calcular la distribución estadística que sigue el estadístico de prueba, por lo que han proliferado las pruebas estadísticas para detectar raíces unitarias.

Un problema más importante, con respecto a las pruebas para detectar raíces unitarias, es el hecho de la baja potencia de la prueba en muestras finitas, es decir la poca capacidad para aceptar la hipótesis alterna (la hipótesis nula se plantea como $\alpha = 1$, o la existencia de raíz unitaria). La anterior se traduce en que, para la mayoría de series económicas, las pruebas para detectar raíces unitarias no pueden rechazar la hipótesis nula de $\alpha = 1$, incluso no se puede rechazar la hipótesis nula de $\alpha = 0,95$. Cochrane (1991) explica que como las series con raíces unitarias se pueden descomponer en una serie estacionaria y otra de camino aleatorio. Como el componente de camino aleatorio puede tener de forma arbitraria una varianza pequeña, en este caso también las pruebas para detectar raíces unitarias tendrán arbitrariamente baja potencia en muestras finitas. Adicionalmente, Perron según cita Maddala (1992) sugiere que en las series temporales que muestren un cambio estructural, las pruebas tradicionales para detectar raíces unitarias no pueden rechazar la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria, aún en el caso que las series sean estacionarias. Según Loira (2007) el escepticismo con respecto a las pruebas para detectar las raíces unitarias ha crecido de forma geométrica, por lo que también ha crecido en proporción geométrica el escepticismo con respecto a las pruebas de orden de integración.

Es de mucha importancia en el estudio de los problemas económicos, lograr integrar la dinámica de los comportamientos a corto plazo de las variables económicas con el equilibrio a largo plazo. En este punto se debe tomar en cuenta el análisis de cointegración, es decir que si tenemos dos series y_t y x_t ambas $I(1)$ y se hace la regresión para obtener el coeficiente β , si $y_t - \beta x_t$ es de orden $I(0)$ se concluye que las dos series consideradas están cointegradas, en otras palabras podemos decir que la relación entre ellas muestran un equilibrio a largo plazo. Si encontramos este tipo de relaciones, donde dos o más variables tienen raíces unitarias y su combinación lineal es estacionaria o $I(0)$ (existe un vector cointegrador), los errores se consideran

como desviaciones en el corto plazo con respecto al equilibrio en el largo plazo, esto se conoce como el teorema de representación de Granger (Modelos de Corrección de Error). Esto muestra que es posible, de acuerdo a Loira (2007), realizar regresiones con variables no estacionarias o con raíces unitarias, pues la especificación correcta según la teoría económica, muestra el orden o lógica existente en la realidad económica que estamos modelando.

Debido a la importancia de los conceptos que se toman en cuenta en el análisis de cointegración, en el presente trabajo se consideró el que cada uno de los modelos o ecuaciones fueran cointegradas, esto se realizó de acuerdo a la metodología Box-Jenkins, mediante inspección de los correlogramas, correspondientes a cada modelo, adicionalmente se realiza la prueba de raíz unitaria para los errores de cada uno de los modelos, sin olvidar la fragilidad de esta prueba para la mayoría de series económicas. Se agregó un cuadro con los estadísticos de cada modelo, en este cuadro se incluye la prueba de raíz unitaria, que respalda la conclusión obtenida de la observación de los correlogramas de cada modelo (Anexo D). También se incluyó en el trabajo un cuadro con los estadísticos de cada variable considerada en el modelo, en este cuadro se muestran los resultado de las pruebas de raíz unitaria de cada serie, además se muestra el orden de integración de cada una de ellas.

MODELO DE VECTORES DE CORRECCIÓN DE ERROR (VEC).

De acuerdo a Pulido y López (1999) “Un modelo de corrección del error (VEC) es un modelo VAR restringido (habitualmente, con solo dos variables) que tienen restricciones de cointegración incluidas en la especificación”. Engle y Granger (1987) exponen en su investigación que un vector de variables económicas x_t , estará en equilibrio si se comporta según siguiente expresión lineal:

$$\alpha' x_t = 0 \quad (7)$$

Pero la mayoría de las veces, el grupo de variables no estará en equilibrio. En este caso, de acuerdo al tipo de investigación que se adelante con el conjunto de variables, si el equilibrio es importante para las conclusiones del estudio, entonces en la especificación del correspondiente modelo econométrico se debe tomar en cuenta las desviaciones con respecto al equilibrio. Estas desviaciones se calculan la hacer diferente de cero la expresión (7), por ejemplo un valor z_t , por lo cual tomará la siguiente forma:

$$z_t = \alpha' x_t \quad (8)$$

Es deseable, en cualquier tipo de investigación, que z_t tome valores pequeños, pues lo que se quiere es que las variables se aparten lo menos posibles de su relación de equilibrio a largo plazo. Para la expresión (8) Engle y Granger (1987) sugirieron el nombre de “error de equilibrio”.

Para exponer la forma de especificación del modelo de vectores de corrección de error, supongamos dos series de tiempo: $y_{L,t}$ (serie del largo plazo) e $y_{C,t}$ (serie del corto plazo). Si suponemos que la primera diferencia de las series es estacionaria, entonces el lado derecho de las ecuaciones (9) deben ser $I(0)$, dado que los errores de ambas ecuaciones son estacionarios la combinación lineal de $y_{C,t-1} - \beta \cdot y_{L,t-1}$ también debe ser estacionaria. En este caso decimos que ambas series (tanto la de largo plazo como la de corto plazo), están cointegradas con el vector de cointegración $(1, -\beta)$. La representación de este modelo sencillo de vector de corrección de error, se muestra a continuación.

$$\begin{aligned}\Delta y_{L,t} &= \alpha_L(y_{C,t-1} - \beta \cdot y_{L,t-1}) + \varepsilon_{L,t} \\ \Delta y_{C,t} &= \alpha_C(y_{C,t-1} - \beta \cdot y_{L,t-1}) + \varepsilon_{C,t}\end{aligned}\tag{9}$$

En este modelo se observa, que en el lado derecho de las ecuaciones solo aparece una variable que representa el término de corrección de error. En la relación de equilibrio a largo plazo, la variable que representa el término de corrección de error tomará valor cero, pero si en el periodo actual o en el corto plazo las dos variables del modelo y_L e y_C se apartan del equilibrio a largo plazo, entonces el término de corrección de error tendrá valor distinto de cero. Los coeficientes α_L y α_C miden la velocidad de ajuste del modelo de corrección de error en las relaciones de equilibrio.

En la representación anterior hemos supuesto que las variables no mostraban tendencia, en caso de si incluirla la representación del modelo de corrección de error sería:

$$\begin{aligned}\Delta y_{L,t} &= \alpha_L(y_{C,t-1} - \mu - \beta \cdot y_{L,t-1}) + \varepsilon_{L,t} \\ \Delta y_{C,t} &= \alpha_C(y_{C,t-1} - \mu - \beta \cdot y_{L,t-1}) + \varepsilon_{C,t}\end{aligned}\tag{10}$$

También podemos especificar un modelo de vectores de corrección de error en el cual se incluya un término constante y la tendencia de las series, el modelo se muestra en la expresión (11):

$$\begin{aligned}\Delta y_{L,t} &= \delta_L + \alpha_L(y_{C,t-1} - \mu - \beta \cdot y_{L,t-1}) + \varepsilon_{L,t} \\ \Delta y_{C,t} &= \delta_C + \alpha_C(y_{C,t-1} - \mu - \beta \cdot y_{L,t-1}) + \varepsilon_{C,t}\end{aligned}\tag{11}$$

En este modelo δ representa el término independiente o constante y μ la tendencia. Si al modelo representado en (11) se le incluye retardos de las variables $y_{L,t}$ e $y_{C,t}$, los resultados con respecto a lo cointegración no serán alterados, y en este caso estaríamos ante la presencia de un modelo de vectores autorregresivos (VAR), específicamente un modelo VAR bivariado expresado en primeras diferencias y al que se le ha agregado el término de corrección de error, Enders (1995).

MODELOS MULTIECUACIONALES. (MODELOS ESTRUCTURALES DE ECUACIONES SIMULTANEAS)

Los modelos VAR presentan el problema de la “pérdida de los grados de libertad”, el cual se hace patente cuando aumenta el número de variables, lo que acerca el número de parámetros a estimar al tamaño de la muestra y reduce el rango de cointegración. En vista de esto, Johnston y DiNardo (2001) expresan que los modelos “VAR presentan graves limitaciones en su empleo como herramientas de análisis de sistemas económicos”. Agregan los autores citados, que cuando existe más de una relación de cointegración, entonces es ambigua la interpretación que se pueda hacer de los vectores de cointegración estimados. Ante esta situación se recomienda agregar cierta estructura al problema, y para esto los investigadores y analistas económicos pueden usar toda la teoría económica existente y mediante la construcción de modelos estructurales de ecuaciones simultaneas confrontar la teoría con los datos.

Los modelos multiecuacionales son modelos complejos, y mientras más ecuaciones se incluyan más ganan en complejidad, por lo cual debe justificarse la utilización de estos tipos de modelos. Una razón de peso para usar modelos multiecuacionales es la potencialidad que estos tienen para realizar predicciones, y entre su justificación podemos enumerar las siguientes:

1) La necesidad de predecir dos o más variables al mismo tiempo, en este caso cada variable deberá tener su propia ecuación con sus correspondientes variables explicativas, algunas de las cuales pueden estar en varias ecuaciones.

2) En algunos casos, aunque el objetivo sea predecir una sola variable, algunas de las variables explicativas tienen inconvenientes en su tratamiento como exógenas. En este caso la solución es tratarlas como endógenas, es decir incluirlas como variables dependientes en otras ecuaciones. Este procedimiento, evitaría también el uso de excesivo número de variables exógenas.

3) La necesidad de desagregación de una variable en cada una de sus partes componentes, esto es debido a la complejidad que presentan algunas variables al estar compuestas por distintos elementos. En este caso cada elemento particular necesita de un tratamiento individual mediante una ecuación.

4) Algunos fenómenos económicos tienen un grado de complejidad que no permite su representación mediante una sola variable, en este caso, para analizar su comportamiento es necesario el tratamiento de variables o dimensiones alternativas que tengan relación con el fenómeno en estudio. La inclusión de varias ecuaciones de comportamiento se hace con la finalidad de tener una mayor claridad o comprensión del fenómeno económico estudiado.

En la tabla 1 se presentan tres tipos de modelos multiecuacionales, con sus

correspondientes ejemplos de aplicación.

Tabla 1: Tipos de Modelos Multiecuacionales según Grados de Dificultad.

	Modelos de Menos de 10 Ecuaciones	Modelos de Decenas de Ecuaciones	Modelos de Mas de 100 Ecuaciones
Ecuaciones Independientes	Tipo A	-----	-----
Ecuación en Cadena Causal		Tipo C	-----
Ecuaciones Simultaneas	Tipo B		

Fuente: Tomado de Pulido y López (1999)

Los siguientes ejemplos fueron tomados de Pulido y López (1999) para completar la información presentada en la tabla 1.

Para los modelos tipo A se cita como ejemplo el “Modelo de predicción de consumo de productos de vidrio, loza y porcelana para uso doméstico”. Este es un modelo aplicado en España y estimado con datos anuales (14 años).

Como ejemplo de los modelos tipo B se puede citar el famoso modelo propuesto por el premio nobel de economía Lawrence R. Klein en 1950, este modelo consta solo de seis ecuaciones para determinar en forma simultánea el consumo, la

inversión, los salarios, el beneficio, la renta y el stock de capital. El modelo fue estimado con datos anuales (21 años).

Para los modelos tipo C tenemos como ejemplo un “Modelo de la industria del Tabaco” elaborado en Los Estados Unidos de América, el modelo fue estimado con datos anuales (18 años), y consta de siete ecuaciones de comportamiento y once identidades.

El modelo WARTON-UAM de la economía española, sirve como ejemplo de los modelos tipo D, con un total de 1210 variables. El modelo contiene 183 variables exógenas y 1027 endógenas, de las cuales 196 se estiman mediante ecuaciones de comportamiento y las demás mediante identidades. Las ecuaciones están distribuidas en siete bloques (tipos de cambio, tipos de interés, precios y salarios, demanda, renta, empleo y valor añadido), El periodo muestral es de 25 años. Este modelo fue elaborado por el Instituto L. R. Klein de la Universidad Autónoma de Madrid. El modelo WARTON-UAM se continúa utilizando para hacer predicciones y es mantenido por un grupo de profesores e investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid.

Una variante del modelo WARTON-UAM es el modelo de aproximación trimestral, compuesto de 216 ecuaciones de las cuales 46 son de comportamiento y 170 son identidades. El modelo se estimó mediante mínimos cuadrados ordinarios con una muestra de 80 trimestres (20 años). Este modelo logra predicciones de hasta dos años.

El Banco de España a través de su Servicio de Estudios (SEBE) desarrolló un modelo trimestral para apoyar los análisis de los informes que el Banco emite, el modelo se especificó para abarcar toda la economía española. La muestra utilizada cubría 8 años, desde el segundo trimestre del año 1964 hasta el segundo trimestre del

año 1972.

PLANTEAMIENTO DE UN MODELO MULTIECUACIONAL.

Un modelo multiecuacional se puede formular en forma matricial según la siguiente expresión:

$$Y = Y*\Gamma + X*B + E \quad (12)$$

Que es la especificación conocida como “Forma Estructural del Modelo”, pues mediante esta formulación se busca captar la estructura (económica) que explica el comportamiento del sistema en estudio. La expresión (12), con cada una de las matrices con los elementos que las componen, se plantea de la siguiente forma:

$$\begin{pmatrix} Y_{1,1} & Y_{1,2} & \cdots & Y_{1,g} \\ Y_{2,1} & Y_{2,2} & \cdots & Y_{2,g} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ Y_{n,1} & Y_{n,2} & \cdots & Y_{n,g} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Y_{1,1} & Y_{1,2} & \cdots & Y_{1,g} \\ Y_{2,1} & Y_{2,2} & \cdots & Y_{2,g} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ Y_{n,1} & Y_{n,2} & \cdots & Y_{n,g} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \gamma_{1,1} & \gamma_{1,2} & \cdots & \gamma_{1,g} \\ \gamma_{2,1} & \gamma_{2,2} & \cdots & \gamma_{2,g} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \gamma_{n,1} & \gamma_{n,2} & \cdots & \gamma_{n,g} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} X_{1,1} & X_{1,2} & \cdots & X_{1,g} \\ X_{2,1} & X_{2,2} & \cdots & X_{2,g} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ X_{n,1} & X_{n,2} & \cdots & X_{n,g} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \beta_{1,1} & \beta_{1,2} & \cdots & \beta_{1,g} \\ \beta_{2,1} & \beta_{2,2} & \cdots & \beta_{2,g} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \beta_{n,1} & \beta_{n,2} & \cdots & \beta_{n,g} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \epsilon_{1,1} & \epsilon_{1,2} & \cdots & \epsilon_{1,g} \\ \epsilon_{2,1} & \epsilon_{2,2} & \cdots & \epsilon_{2,g} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \epsilon_{n,1} & \epsilon_{n,2} & \cdots & \epsilon_{n,g} \end{pmatrix} \quad (13)$$

La “Forma Reducida del Modelo” se obtiene mediante operaciones en la ecuación (12), según se muestra en la siguiente expresión:

$$\begin{aligned}
Y - Y*\Gamma &= X*B + E \\
Y * (1 - \Gamma) &= X*B + E \\
Y &= X*B*(1 - \Gamma)^{-1} + E*(1 - \Gamma)^{-1} \\
Y &= X*\pi + \Omega
\end{aligned}
\tag{14}$$

$$\text{Con } \pi = \beta*(1 - \Gamma)^{-1} \text{ y } \Omega = E*(1 - \Gamma)^{-1}$$

IDENTIFICACIÓN DE UN MODELO MULTIECUACIONAL.

En la práctica surge el problema de la correspondencia de los coeficientes π estimados en la forma reducida del modelo con los coeficiente α de la forma estructural, esto se ha denominado problema de identificación del modelo multiecuacional. Este problema surge al tener las mismas variables explicativas para distintas variables endógenas, en este caso al utilizar la misma muestra de datos, no esta claro a cual de las ecuaciones corresponden los coeficientes estimados.

Para determinar si un modelo está identificado existen dos condiciones: La condición de orden y la condición de rango. La condición de orden (es el número de filas y columnas de una matriz), es necesaria pero no suficiente determinar identificación.

La condición de rango si es necesaria y suficiente para la identificación de un modelo multiecuacional, y se refiere al rango de una matriz, determinado por el número de filas y columnas linealmente independientes que contenga dicha matriz. La condición de rango, de acuerdo a Gujaratí (2004), se puede enunciar de la siguiente forma:

Un modelo con M ecuaciones y M variables endógenas, si para una ecuación cualquiera puede construirse por lo menos un determinante que no sea cero y con orden $(M-1)(M-1)$ formado con los coeficientes de las variables endógenas y exógenas no incluidas en esa ecuación, entonces concluimos que la ecuación está identificada.

Un estudio más detallado de las condiciones de orden y de rango, nos permiten determinar los siguientes principios para identificar un modelo multiecuacional.

1) Si $K - k > m - 1$ y el rango de la matriz A es $M - 1$, la ecuación está sobreidentificada.

2) Si $K - k = m - 1$ y el rango de la matriz A es $M - 1$, la ecuación está exactamente identificada.

3) Si $K - k > m - 1$ y el rango de la matriz A es menor que $M - 1$, la ecuación está subidentificada.

4) Si $K - k < m - 1$ la ecuación no está identificada.

A es la matriz formada con los coeficientes de las variables incluidas en las otras ecuaciones.

K = número de variables exógenas en el modelo (se incluye el intercepto).

k = número de variables exógenas en la ecuación.

M = número de variables endógenas en el modelo.

m = número de variables endógenas en la ecuación.

En la práctica es muy utilizado el criterio de exclusión (de variables), este expone que la identificación de una ecuación que pertenece a un modelo multiecuacional se puede lograr si esta ecuación no contiene por lo menos una de las otras variables del modelo. Este criterio también se conoce con el criterio de restricción cero, porque parte de suponer que los coeficientes de las variables no incluidas en la ecuación, tienen valor cero.

Sin embargo Goldberger (2001) dice que la mejor forma de demostrar la identificación de un modelo multiecuacional, es si se resuelve de verdad el sistema.

TIPOS DE MODELOS MULTIECUACIONALES.

De acuerdo a la estructura de la relación entre las variables endógenas, tenemos los siguientes tipos de modelos multiecuacionales:

a) Modelos de Cadena Causal o Recursivos: Son aquellos en que las variables endógenas se pueden determinar secuencialmente o mediante el seguimiento de una cadena causal. En este tipo de modelos no existe relación de reciprocidad temporal entre las variables explicadas.

b) Modelos Simultáneos: En estos modelos si se observa reciprocidad temporal entre las variables endógenas, por lo que hay que calcularlas todas en forma simultanea.

c) Modelos Bloque-Recursivos: Es el caso mixto entre los dos anteriores, es decir se presentan relaciones entre las variables endógenas, tanto de cadena causal como de simultaneidad. En este tipo de metodología, el modelo presenta varios bloques, donde

algunos son recursivos y otros bloques son simultáneos.

En la práctica, la mayoría de los modelos econométricos aplicados, se presentan como del tipo bloque-recursivo. No hay que confundir la estructura de bloque aquí definida, que es meramente matemática e indispensable para la solución del modelo, con otra estructura de bloque que imponga la teoría económica o las circunstancias del fenómeno económico objeto de estudio.

ESTIMACIÓN DE MODELOS MULTIECUACIONALES.

Para estimar las ecuaciones estructurales del modelo, se pueden aplicar tres tipos diferentes de metodología, las cuales presentamos a continuación:

a) Método Directo: Donde se trata cada ecuación del modelo como si fuera independiente sin ninguna interrelación con las demás, por lo que se estima cada una por separado mediante la utilización del método de mínimos cuadrados ordinarios o máxima verosimilitud, según la características de cada ecuación.

b) Métodos de Información Limitada: También llamados métodos uniecuacionales. En la aplicación de estos métodos se estima cada ecuación de forma individual, pero se tiene en consideración las restricciones que se imponen sobre ella, sin importar las restricciones que tienen las otras ecuaciones del modelo. Como las ecuaciones forman parte de un sistema, para resolver el problema de identificación, hay que tomar en cuenta la información proporcionada por las demás ecuaciones.

Los procedimientos o métodos de información limitada más usuales son:

.- Mínimos Cuadrados Indirectos (EMCI).

.- Mínimos Cuadrados en dos Etapas o Bietápicos (EMC2E).

.- Máximo Verosímil con Información Limitada (EMVIC).

El método de mínimos cuadrados en dos etapas se explicará más adelante, por ser este método el que se utilizará para estimar el modelo formulado en la presente investigación.

c) Métodos de Información Completa: También llamados métodos de sistema, pues se estiman todas las ecuaciones de forma simultánea o conjunta, como un solo sistema de ecuaciones. Estos métodos son más complejos. A continuación presentamos algunos métodos pertenecientes a este tipo:

.- Mínimos Cuadrados Trietápicos (EMC3E).

.- Máximo Verosímil con Información Completa (EMVIC).

Desde un punto de vista teórico, los métodos de información completa son los mejores, aunque en la práctica se utilizan muy raramente por la exigencia que estos imponen de reestimar todo el modelo cada vez que cambie una ecuación. Además, estos métodos no han mostrado ser superiores a los de información limitada.

MÍNIMOS CUADRADOS EN DOS ETAPAS.

El método de mínimos cuadrados en dos etapas, se basa en dos aplicaciones sucesivas de los mínimos cuadrados ordinarios. En la primera etapa se efectúa la regresión de la variable endógena de la ecuación a estimar sobre las variables

predeterminadas en el sistema. Se entiende como variables predeterminadas en el sistema a las presentes en todas las ecuaciones que conforman el sistema a estimar. Si Y_1 es la endógena y X_i las predeterminadas en el sistema, se efectúa la siguiente regresión:

$$Y_{1t} = \hat{\theta}_0 + \hat{\theta}_1 X_{1t} + \hat{\theta}_{it} X_{it} + \hat{e}_t \quad (15)$$

$i = 1 \dots n$

n : Número de predeterminadas en el sistema.

Con lo que se obtiene:

$$Y_{1t} = \hat{Y}_{1t} + \hat{e}_t \quad (16)$$

Ahora bien, si Y_1 es explicativa de Y_2 además de otras variables X_i , la ecuación para estimar Y_2 se plantearía de la siguiente forma en la segunda etapa:

$$Y_{2t} = \alpha_{20} + \alpha_{21} X_{1t} + \dots + \alpha_{2i} X_{it} + \alpha_{2k} (\hat{Y}_{1t} + \hat{e}_t) + e_t \quad (17)$$

Donde Y_1 ha sido sustituida por la estimación hecha en la primera etapa.

Al simplificar queda:

$$Y_{2t} = \alpha_{20} + \alpha_{21} X_{1t} + \dots + \alpha_{2i} X_{it} + \alpha_{2k} \hat{Y}_{1t} + e_t^* \quad (18)$$

Donde:

$$e_t^* = e_{2t} + \alpha_{2k} \hat{e}_t \quad (19)$$

donde \hat{Y}_{1t} asintóticamente muestra incorrelación con e_{2t}^* , por lo que la estimación de los parámetros de la función Y_2 serán consistentes.

Para aplicar el método de mínimos cuadrados en dos etapas, se ha optado por seguir el siguiente procedimiento:

- 1) Estimar todas las ecuaciones del sistema mediante MCO, esto con la finalidad de encontrar la especificación que arroje los mejores estadísticos.
- 2) Listar o identificar todas las variables predeterminadas presentes en las ecuaciones estimadas en el paso 1 (las ecuaciones presentes en la especificación final del sistema).
- 3) Estimar los parámetros del sistema mediante la utilización de mínimos cuadrados en dos etapas, para la estimación con este método, se utilizan las variables predeterminadas del paso 2 como variables instrumentales.
- 4) Analizar los estadísticos arrojados en el paso 3 con la finalidad de depurar el sistema, se eliminan las variables no significativas aparecidas en este paso.
- 5) Repetir el procedimiento desde el paso 2 hasta encontrar la especificación del sistema que arroje los mejores estadísticos.

El modelo se formulará mediante la aplicación de la técnica de modelos estructurales multiecuacionales, y se utilizará el método de mínimos cuadrados en dos etapas para

la estimación de los parámetros del modelo, esto con la finalidad de cumplir con la hipótesis básica de no incluir regresores estocásticos en las ecuaciones.

Una preocupación adicional, en la aplicación del método de mínimos cuadrados en dos etapas, es sobre si las variables del modelo son o no son estacionarias. Como el objetivo más importante de un modelo econométrico de ecuaciones estructurales, es explicar las variaciones de las variables endógenas de acuerdo a las variaciones de las variables exógenas. En este caso, si las variables exógenas son integradas, las endógenas también serán integradas, es decir, las ecuaciones estructurales son relaciones de cointegración Johnston y DiNardo (2001).

Como las variables no estacionarias tienen problemas de inferencia cuando se aplica mínimos cuadrados ordinarios, debemos preguntarnos si aparecerán estos problemas cuando apliquemos el método de mínimos cuadrados en dos etapas. Cheng Hsiao concluyo que si aplicamos mínimos cuadrados en dos etapas, los procedimientos de inferencia son validos, según lo cita Johnston y DiNardo (2001) Hsiao escribe lo siguiente en el artículo “Statistical Properties of the Two Stage Least Square Estimator Under Cointegration”, publicado como documento de trabajo por la Universidad de California del Sur en el año 1994:

“Nada debe cambiar cuando se aplica la fórmula convencional del estimador MC2E para estimar los parámetros desconocidos y formular estadísticos de contraste tipo Wald. Las estimaciones por punto y la matriz de covarianza asintóticas obtenidas son idénticas. El resultado de los estadísticos de contraste tipo Wald aún mantiene la propiedad de estar distribuido asintóticamente según una chi al cuadrado. En otras palabras, la no estacionariedad y la cointegración no precisan nuevos métodos de estimación ni nuevos procedimientos de inferencia estadística. Para construir y verificar modelos de ecuaciones estructurales podemos seguir sin problema las recomendaciones de la Cowles Commission...

El mensaje es evidente para aquellos que trabajen con modelos estructurales empíricos: el problema de identificación y sesgo debido a la simultaneidad sigue existiendo, pero los problemas de no estacionariedad y cointegración no deben preocupar. La única preocupación para aquellos que se dedican a la construcción de modelos estructurales es la de seguir los conocimientos convencionales”

ELEMENTOS INTEGRANTES DE UN MODELO ECONOMÉTRICO MULTIECUACIONAL.

En un modelo multiecuacional se diferencian distintos tipos de variables, además de diferentes tipos de ecuaciones y las correspondientes estructuras de relación entre ellas. Así tenemos:

1) Tipos de Ecuaciones. Se pueden diferenciar dos tipos:

.- Ecuaciones de Comportamiento: Son aquellas cuyos coeficientes deben ser estimados, estas ecuaciones incluyen un componente aleatorio.

.- Identidades: Son las ecuaciones que reflejan una relación exacta entre las variables que la componen. En una identidad no hay que estimar ningún coeficiente.

2) Tipos de Variables. Podemos diferenciar dos tipos de variables:

.- Variables Endógenas: También se denominan variables explicadas. Son aquellas variables a determinar mediante alguna de las ecuaciones del modelo.

.- Variables Exógenas: También se denominan variables explicativas o predeterminadas. La evolución de estas variables no está condicionada por las demás variables del modelo.

BLOQUES DEL MODELO DE ACUERDO A LA TEORÍA ECONÓMICA.

La división en bloques que se ha hecho del modelo multiecuacional, es solamente con fines explicativos del comportamiento de la economía venezolana. Esta división obedece al planteamiento clásico keinesiano, donde se estudian los dos lados de un sistema económico; el lado de la oferta y el lado de la demanda. Por el lado de la demanda o del gasto tenemos la identidad del Producto Interno Bruto (PIB) que está compuesto por el consumo privado, el consumo del gobierno, la inversión, las exportaciones y las inversiones. Por el lado de la oferta tenemos la producción sectorial o Valor Agregado Bruto (VAB), como los valores de producción se calculan a costo de factores, para que el PIB calculado por lado de la oferta sea igual al calculado por el lado de la demanda, se debe sumar al VAB total los impuestos a los productos. El estudio de estos dos bloques nos permiten tener una visión más amplia de la economía en general, pues se toma en cuenta el gasto y la aplicación del gasto a través de la producción.

Adicionalmente, para aumentar el nivel de explicación del modelo, de tal manera de tener una aproximación más completa a los fenómenos económicos que afectan a la economía de Venezuela, se han incluido dos grupos o bloques de variables relacionadas con el empleo y los precios.

Estos bloques, más bien económicos, no tienen ninguna influencia en la solución matemática del modelo mediante el método de los mínimos cuadrados en dos etapas.

La estructura interna de bloques del modelo en sí, es otra. Esta está determinada por las relaciones internas de las ecuaciones de comportamiento de todo el modelo, lo que le da una tipología de modelo bloque-recursivo. En todo el modelo econométrico multiecuacional tenemos: cinco bloques independientes, dos bloques simultáneos y

tres bloques recursivos. Estos distintos bloques del modelo (matemáticos) se explican más adelante, y la estructura que presentan para su solución se muestran en el anexo B.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LAS ECUACIONES ESTIMADAS

El modelo está conformado por cuatro bloques: Demanda, oferta, empleo y precios. Cada bloque está conformado por diferentes ecuaciones de comportamiento, que nos permiten tener una visión general de los sectores en que se compone la economía de Venezuela. El grado de desagregación de la economía se ha hecho hasta el nivel de sectores, según aparece en las cuentas trimestrales que recopila el Banco Central de Venezuela, no se ha llegado al nivel de detalle de subsectores de la economía como por ejemplo el subsector forestal en el sector agrícola.

La metodología utilizada para estimar cada una de las ecuaciones del modelo es el método de los mínimos cuadrados en dos etapas (MCBE), al usarla se busca minimizar el problema que se presenta al tener variables endógenas como explicativas en algunos modelos. Las variables en letra minúscula y cursiva significa que están en logaritmos, una “d” como prefijo de la variable, hace referencia a que se toma primera diferencia de la variable. Todas las variables utilizadas se han tratado mediante la utilidad “tramo/seats”, desarrollada por Víctor Gómez y Agustín Maravall con la finalidad de extraerle el componente estacional y los ruidos o señales que puedan presentar.

BLOQUES DEL MODELO.

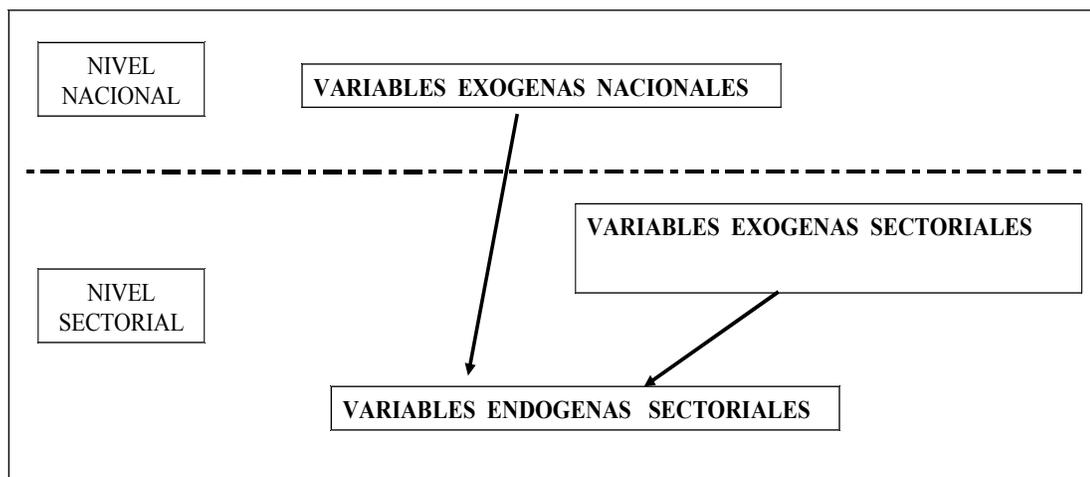
El modelo de simulación de la economía venezolana se ha construido como un modelo bloque recursivo. En algunas ecuaciones se ha seguido el criterio Top- Down, donde las interrelaciones en la economía nacional se dan de arriba hacia abajo, es decir desde la economía nacional, global e internacional a la sectorial; con esto queda el modelo de la economía venezolana interdependiente de la economía en general. En los modelos tipo Top-Down, la especificación se hace mediante la utilización, tanto de variables nacionales como globales e internacionales, y puede tomar la siguiente expresión general para un modelo con K variables exógenas:

$$F(Y_t, Y_{t-1}, \dots, Y_{t-p}, X_t^r, X_t^n, B) = E_t \quad (20)$$

Donde:

F es el vector de las ecuaciones de comportamiento del modelo, Y es un vector columna formado por las diferentes variables dependientes sectoriales, X^r es una matriz formada por K- k variables exogenas nacionales, X^n es una matriz formada por k variables globales, B es un vector conformado por los parámetros del modelo y E es un vector columna con las perturbaciones aleatorias que cumplen los requerimientos de esfericidad para los errores. El gráfico No. 1 muestra cómo se ha utilizado el esquema Top – Down para la construcción del modelo para la economía venezolana.

Figura 2: Esquema Top - Down.

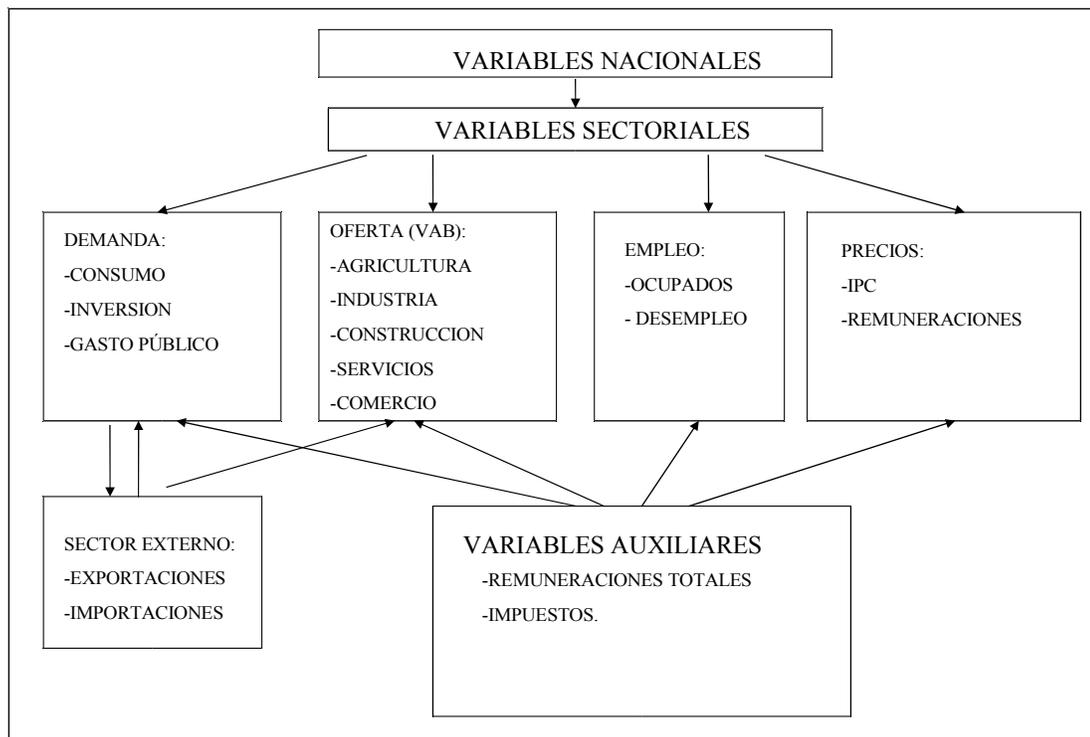


Fuente: Elaboración Propia.

El modelo se ha estructurado en cuatro bloques, cada uno de los cuales muestra una parte importante de la economía de Venezuela. Las variables del sector externo (importaciones y exportaciones), al influir en la demanda y en la oferta se han ubicado como un subbloque.

Se ha incluido otro subbloque que hemos denominado “Variables Auxiliares”, por la necesidad de introducir un esquema recursivo en los bloques principales del modelo. Esto hace más operativo el modelo para fines de predicción, pues al calcular las variables auxiliares dentro del modelo (necesidad de endogeneizar variables explicativas), se reduce el número de variables exógenas y se limita estas únicamente a variables de nivel nacional, de Venezuela o globales.

Figura 3: Bloques del Modelo.



Fuente: Elaboración Propia.

BLOQUE DE DEMANDA:

El bloque de demanda para el modelo de la economía venezolana se ha construido de acuerdo a la identidad básica del ingreso:

$$Y = C + I + (X - M) \quad (21)$$

El consumo se ha desglosado en consumo privado y consumo público, el consumo privado se ha formulado en base al gasto en consumo final de los hogares y el consumo público a través del gasto en consumo final de la administración pública. La inversión se ha modelado con las variables: formación bruta fija de capital y la variación de existencia, y se ha tomado el agregado total para todos los sectores de la economía. En conjunto, el bloque de demanda está compuesto por siete ecuaciones de comportamiento y tres identidades: la del ingreso que sirve como restricción para lograr el equilibrio a largo plazo, la de demanda interna y la demanda total.

BLOQUE DE EMPLEO:

Este bloque se ha modelado mediante dos tipos de ecuaciones: una que recoge la tasa de desempleo y otras ecuaciones que nos muestran el comportamiento de los ocupados totales y los ocupados por sectores. Para las ecuaciones relacionadas con el empleo, se ha seguido la especificación comúnmente utilizada para la función de demanda de trabajo en los modelos econométricos regionales, que según Rey y Dev (1997) tiene la siguiente forma:

$$E = L_1^r \Theta_1^r + L_1^r \beta_1^r + Z_1^r \Delta_1^r + \varepsilon_1^r \quad (22)$$

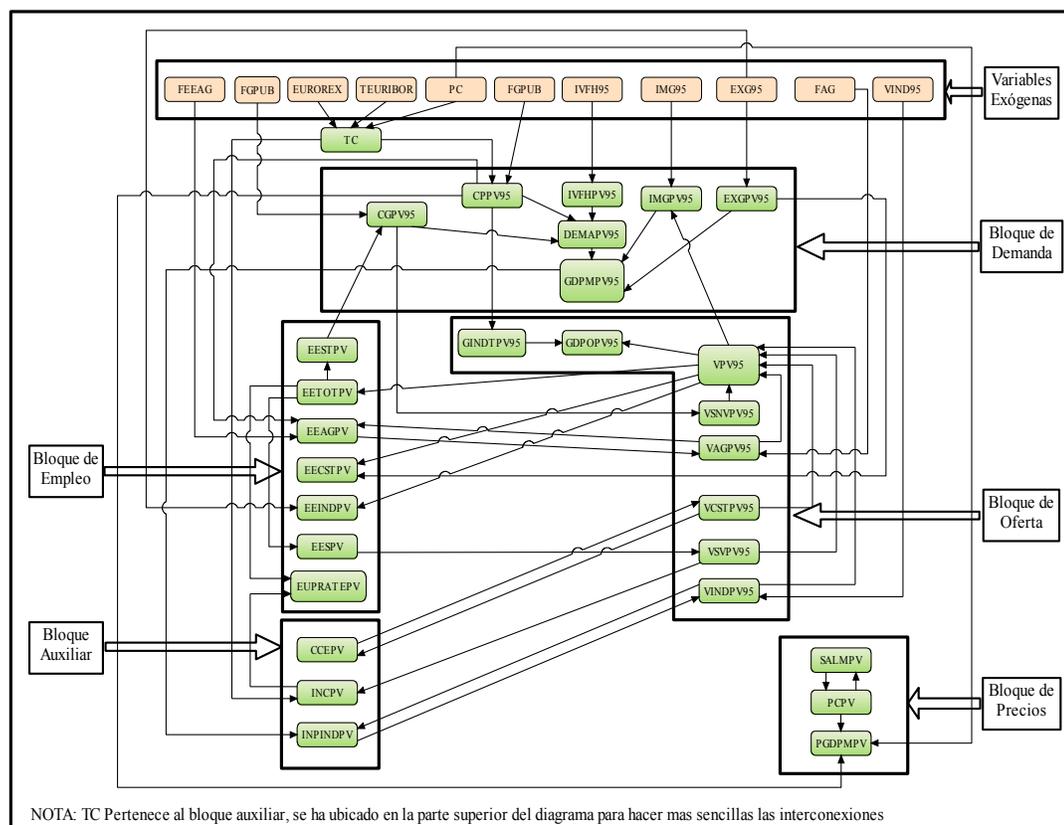
Con E_i^r el vector que representa las observaciones para el empleo o ocupados en el sector i y la región r , en nuestro caso r corresponderá a la región correspondiente a Venezuela e i a los sectores agricultura, industria, construcción y servicio. L_i^r son variables explicativas de la demanda de trabajo que se originan dentro de la región o en Venezuela, por ejemplo el índice de producción industrial o las importaciones

totales. X_i^r representa el mecanismo base de las exportaciones, debido a que la demanda de los productos en el exterior influyen en la producción interna y consecuentemente en el empleo. Z_i^r corresponde a las explicativas que se generan fuera de la región, por ejemplo la tasa de interés, e introduce una estructura de tipo Top – Dow en el modelo. Θ_i^r , β_i^r y Δ_i^r son los coeficientes a estimar y ε_i^r es el término de error o perturbación aleatoria que debe cumplir las condiciones de esfericidad, es decir, media cero y varianza constante, además de mostrar incorrelación.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL MODELO.

Las interrelaciones entre las diferentes ecuaciones y variables del modelo se muestran en el diagrama de flujo del modelo, también se han enmarcado los bloques del modelo así como las variables exógenas.

Figura 4: Diagrama de Flujo del Modelo.



Fuente: Elaboración Propia.

En el diagrama se puede observar la relación existente entre los diferentes bloques del modelo, especialmente se nota que el bloque de oferta tiene una estrecha relación con el bloque de empleo y este con el bloque de demanda. La anterior relación entre bloques no obedece a la estructura de la economía de Venezuela, ni debe interpretarse de esta manera, lo que esto muestra son las interrelaciones que se pueden dar en la construcción de un modelo econométrico y como las variables influyen o son influenciadas en la dinámica interna del modelo.

CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO.

TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es del tipo deductivo, en esta se hace uso del análisis matemático de datos a través de modelos teóricos. La solución del problema concreto planteado en este estudio, así como el logro de los objetivos propuestos necesita de una revisión de teorías y modelos desarrollados por otros investigadores, esto se hará a través de una revisión bibliográfica o documental.

El estudio de los datos se hará tomando en cuenta las técnicas estadísticas, fundamentándolo en el análisis de regresión y correlación.

POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN:

La población de la cual se extraerán los datos para realizar el estudio, es aquella que comprende a las magnitudes macroeconómicas y demográficas, en específico a las del Producto Interno Bruto (PIB), Inflación, Población y Empleo y a otras categorías que tienen relación con la contabilidad nacional y a la dinámica económica del país.

DATOS UTILIZADOS (MUESTRA):

Para la estimación de modelo se usaran datos trimestrales, éstos serán tomados de la página web del Banco Central de Venezuela e información a medida tomada del

INE (Instituto Nacional de Estadística) de Venezuela. La muestra de datos a utilizar corresponde a todo el país (datos agregados), con cifras correspondientes desde el primer trimestre del año 1999 hasta el cuarto trimestre del año 2012. Los valores de las variables expresadas en términos monetarios, son constantes, con 1997 como año base

DATOS.

La base de datos esta referida al período muestral comprendido entre los años 1996 y 2012, con una frecuencia trimestral. Las variables son nacional (Venezuela) o globales.

Las fuentes de las variables son: Banco Central de Venezuela, Instituto Nacional de Estadísticas de Venezuela, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Planificación y Desarrollo, Ministerio de Agricultura y Tierra, Cámaras de los diferentes sectores de la economía venezolana, etc.

INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

La información a utilizar procede de fuentes secundarias, por lo que la recopilación de la información se hará directamente de los organismos encargados de generarla. En el caso del presente estudio, por ser información referida a variables de tipo económico y específicamente a agregados macroeconómicos, se recopilarán del Banco Central de Venezuela y del INE de Venezuela.

PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se encuentra dentro del análisis cuantitativo de datos de series de tiempo, por lo que la metodología a aplicar es propia de la disciplina

econométrica. En términos generales, los estudios de econometría han seguido tradicionalmente los siguientes pasos:

- 1) Revisión de la teoría subyacente.
- 2) Planteamiento de hipótesis.
- 3) Especificación del modelo teórico o matemático.
- 4) Recolección u obtención de datos a utilizar en el modelo.
- 5) Estimación del modelo econométrico.
- 6) Revisión y análisis de los estadísticos del modelo estimado.
- 7) Pronósticos o predicción con el modelo.
- 8) Utilización del modelo para fines de control, simulación o de validación de políticas.

TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La información a utilizar está condensada en los diferentes valores que toman las variables que se usarán en el estudio, pero previamente necesitan un tratamiento que muestre las características subyacentes en los datos. La transformación de la información, con la finalidad de hacer homogéneos los datos, es básicamente de tipo estadístico y consiste en la utilización de deflatores e índices de precios, así como la utilización de procedimientos de agregación y desagregación de datos.

En vista que la información que se utilizará proviene casi exclusivamente del Banco Central de Venezuela (BCV) y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), se garantiza la homogeneidad de la fuente de los datos, otras series a utilizar no disponible en el BCV se construirán con información proveniente de esta fuente o de otras instituciones oficiales que generan datos estadísticos.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

En la tabla No. 2 se realiza la operacionalización de las variables de acuerdo a los objetivos planteados en la investigación, estas variables son luego descritas con mayor amplitud (comportamiento, nombres, características estadísticas, etc) en el capítulo IV.

Tabla 2: Cuadro Técnico Metodológico.

Objetivo Específico	Dimensión o Factor	Definición	Indicadores	Variables	Fuentes	Técnicas Instrumental
Realizar un estudio de los sectores más importantes de la economía venezolana.	Factores económicos asociados al comportamiento de la economía venezolana.	Se analiza el comportamiento del PIB y los demás sectores en el periodo considerado (1996 – 2012)	.- Económicos y Sociales (Fuerza de Trabajo)	PIB, Oferta Global, Demanda Global, Empleo, Precios.	BCV, INE.	Recopilación y análisis de la información.
Determinar las variables que influyen en la actividad económica relacionada con cada uno de los sectores de la economía en Venezuela.	Factores económicos y sociales que describen la actividad económica de Venezuela.	Análisis de la relación causal entre las variables relacionadas con los sectores de la economía venezolana.	.- Económicos y Sociales (Fuerza de Trabajo)	Varios tipos de Variables	BCV, INE, Ministerios, Cámaras empresariales	Análisis económico y estadístico de las variables.
Especificar un modelo econométrico multicuacional que explique el comportamiento de la economía venezolana.	Cuatro bloques económicos con las ecuaciones de comportamiento.	Las ecuaciones se especifican de acuerdo a la selección de las variables explicativas,	.- Estadísticos de los modelos especificados.	Varios tipos de Variables	Programa econométrico.	Análisis estadísticos e inferencial.
Estimar el modelo econométrico trimestral multicuacional de la economía venezolana.	Factores asociados al análisis estadístico y de inferencia con respecto a características de las ecuaciones.	Estimación de las ecuaciones mediante la aplicación de métodos econométricos.	.- Estadísticos de los modelos especificados y estimados.	Varios tipos de Variables	Programa econométrico.	Método de los mínimos cuadrados en dos etapas.

La metodología utilizada en la investigación es la propia de los métodos estadísticos y econométricos, además del análisis económico para el período

considerado que comprende desde el año 1996 hasta el año 2012.

RECURSOS.

Los recursos necesarios para solucionar el modelo son:

.- Ordenador o computador con acceso a Internet.

.- Programa EViews 4.1 o superior.

.- Programa de hoja de cálculo (Calc o Excel).

Además del personal idóneo o capacitado para el análisis de datos y el manejo de software especializado.

CAPITULO IV: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

ESTUDIO DE LOS SECTORES MÁS IMPORTANTES DE LA ECONOMÍA VENEZOLANA.

△ ESTUDIO DEL SECTOR REAL DE LA ECONOMÍA VENEZOLANA.

PRODUCTO INTERNO BRUTO; OFERTA GLOBAL Y DEMANDA GLOBAL

El producto Interno Bruto representa desde el punto de vista macroeconómico la oferta interna, esto es la cantidad de bienes y servicios producidos internamente y colocados en el mercado para satisfacer parte de la demanda global. En otras palabras el PIB satisface parcialmente la demanda global de la economía, que es la sumatoria de demanda agregada interna y la demanda a nuestros productos desde otras economías representado por las exportaciones.

Por otra parte, la oferta global en la economía se obtiene de la suma del producto interno bruto (PIB) y las importaciones.

En efecto, existe una equivalencia macroeconómica entre la producción agregada y la demanda en la economía que justo recoge el cálculo del PIB por el método del gasto.

En atención a lo anterior clasificaremos la demanda global en las siguientes categorías y luego caracterizaremos estas variables para la economía Venezolana en

los últimos años, así tenemos:

DEMANDA GLOBAL

1) Consumo de bienes y servicios o consumo final

1.1 Comprado por el sector Público

1.1 Comprado por el sector privado.

2) Inversión Pública y Privada

2.1 Formación bruta de capital fijo.

2.1 Variación de existencia

3) Demanda Agregada Interna (1+2)

4) Exportaciones netas

4.1 Exportaciones

4.2 importaciones

La demanda global está representada por la suma de la demanda agregada interna y las exportaciones; por otra parte, el Producto Interno Bruto (oferta interna) está constituido por la demanda agregada interna mas las exportaciones netas (exportaciones menos importaciones).

Veamos algunos datos de estas variables en la economía Venezolana:

Tabla 3: Demanda Global.

DEMANDA GLOBAL

Miles de BS (a precios de 1997)

	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
1) Consumo	51.145.481	48.984.574	49.516.377	50.563.896	48.194.321	41.505.934	36.322.052	31.318.693
1.1) público	10.603.179	10.010.534	9.800.413	9.651.859	8.282.153	7.878.723	7.305.853	6.676.216
1.2) privado	40.542.302	38.974.040	39.715.964	40.912.037	39.912.168	33.627.211	29.016.199	24.642.477
2) Inversión	23.439.554	20.348.139	20.138.673	24.886.990	23.226.082	18.352.849	13.620.953	10.688.996
2.1) Formación bruta de capital fijo	17.665.497	16.925.929	18.062.856	19.707.499	18.805.821	15.000.340	11.806.645	8.559.405
2.2) Variación de existencias	5.774.057	3.422.210	2.075.817	5.179.491	4.420.261	3.352.509	1.814.308	2.129.591
3) Demanda agregada interna (1+2)	74.585.035	69.332.713	69.655.050	75.450.886	71.420.403	59.858.783	49.943.005	42.007.689
4) Exportaciones netas	-16.446.766	-13.525.203	-13.004.126	-16.925.812	-15.770.317	-8.521.204	-3.413.005	164.654
4.1) exportaciones	8.190.856	7.825.785	8.982.455	10.406.182	10.572.634	11.196.586	11.756.640	11.295.862
4.2) Menos: importaciones	24.637.622	21.350.988	21.986.581	27.331.994	26.342.951	19.717.790	15.169.645	11.131.208
5) Demanda global (3+4.1)	82.775.891	77.158.498	78.637.505	85.857.068	81.993.037	71.055.369	61.699.645	53.303.551

Fuente: BCV

La demanda agregada interna en el ciclo que se muestra tuvo un incremento 77% , esto evidencia una expansión continua desde el año 2004 hasta el 2008 para luego caer por 2 años consecutivos y subir en el 2011 al nivel de 2008. En paralelo, la demanda de nuestros productos en el exterior (exportaciones) muestra para el período una disminución de 27,5% en términos reales, lo cual influye para que la demanda global aumente casi 45%.

Las variables que explican el aumento de la demanda global en el período fueron la variación del consumo de bienes y servicios finales del sector privado y público en

64% y 58% respectivamente, así como de la inversión que se incremento en 119%, aunque a partir de 2008 ha habido en estancamiento del consumo y un retroceso de la inversión de 6%.

Un elemento a destacar es el aumento extraordinario en el período en referencia de las importaciones de 121% a precios constantes y hasta el 2008 el incremento fue de 146%.

En definitiva, las magnitudes macroeconómicas relacionadas con la demanda global, muestran un crecimiento importante hasta 2008, de hecho esta variable se incrementa 61%, para luego caer por los siguientes dos años y subir en el 2011, para colocarse a niveles que ya tenía en el año 2007.

DEMANDA GLOBAL

Porcentaje de la demanda global:

Tabla 4: Porcentaje de la Demanda Global.

	2011	2008	2004
1)consumo	62%	59%	59%
1.1público	13%	11%	13%
1.2privado	49%	48%	46%
2)inversión	28%	29%	20%
2.1Formación bruta de capital fijo	21%	23%	16%
2.2Variación de existencias	7%	6%	4%
3)Demanda agregada interna	90%	88%	79%
4)Exportaciones netas			
4.1Exportaciones	10%	12%	21%
4.2Menos importaciones	30%	32%	21%
5)Demanda global	100%	100%	100%

Fuente: Cálculos propios con datos del BCV.

Respecto a la caracterización de la estructura económica y si se toma como referencia indicadores de la demanda agregada, apreciamos en el cuadro anterior que para el período de 2004 al 2011, los datos de consumo final tanto público como privado se mantienen aproximadamente en el mismo orden, esto representa entre el del 13% y 49% de la demanda global respectivamente y la demanda interna de consumo el 62%. Sin embargo las variables que si presentan cambios importantes como porcentaje de la demanda global desde 2004 son la inversión que tuvo un crecimiento real de 8% y las exportaciones que cayeron 11 puntos y pasan a representar 10% y las importaciones que subieron hasta el 30%, ambas respecto a la demanda global.

Demanda interna y demanda externa en la composición de la demanda global

(Porcentaje de la demanda global)

Tabla 5: Composición de la Demanda Global.

	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Demanda Global	100	100	100	100	100	100	100	100
Demanda Interna	90	89,9	88,6	87,9	87,1	84,2	81,0	78,8
Demanda Externa	10	10,1	11,4	12,1	12,9	15,8	19,0	21,2

Fuente: Cálculos propios con datos del BCV.

De toda la demanda que se genera en la economía tanto del sector público como del privado la de origen interno para el año 2011 representa el 90 por ciento, lo cual significa que de cada 100 productos que se demanda a la economía solo 10 se genera desde el exterior. Para el año 2004 esta relación era de poco más de 21 por ciento, y en todo el período diferencial se destaca un aumento persistente en cada año de la importancia relativa de la demanda agregada interna como parte de la demanda global.

DEMANDA GLOBAL

Participación en el Producto Interno Bruto de los distintos componentes de la demanda global:

Tabla 6: Participación del Producto Interno Bruto en la Demanda Global.

	2008	2007	2006	2005	2004
1)consumo					
1.1público					
1.2privado		71,7	65,5	61,3	58,4
2)inversión					
2.1Formación bruta de capital fijo	31,4	33,8	29,2	25,5	20,3
2.2Variación de existencias					
Demanda agregada interna					
Exportaciones		19			
Menos importaciones					
Demanda global					

Fuente: Cálculos propios con datos del BCV.

Participación de la formación bruta de capital fijo y consumo final privado en el PIB:

Tabla 7: Participación de la Inversión y el Consumo en el PIB.

	2008	2007	2006	2005	2004
Consumo Final Privado		71,7	65,5	61,3	58,4
Formación Bruta de Capital Fijo	31,4	33,8	29,2	25,5	20,3

Fuente: Cálculos propios con datos del BCV.

OFERTA GLOBAL

Este agregado macroeconómico está constituido por la oferta interna o doméstica (PIB) más la oferta de bienes y servicios que captamos del resto del mundo, esto es, las importaciones.

Tabla 8: Oferta Global.

OFERTA GLOBAL
Miles de BS (a precios de 1997)

	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
oferta global	82.775.891	77.158.498	78.637.505	85.857.068	81.993.037	71.266.922	61.699.645
PIB	58.138.269	55.807.510	56.650.924	58.525.074	55.650.086	51.337.866	46.530.000
Petrolero	6.593.126	6.554.311	6.550.844	7.072.114	6.802.074	7.408.250	7.549.545
No petrolero	45.055.572	43.126.953	43.829.085	44.602.372	42.450.436	38.408.406	34.375.854
Impuestos netos	6.489.571	6.126.246	6.270.995	6.850.588	6.397.576	5.521.210	4.604.601
Importaciones	24.637.622	21.350.988	21.986.581	27.331.994	26.342.951	19.929.056	15.169.645

Fuente : BCV

Medido a través de PIB, la magnitud de la economía creció un 38% desde el año 2004 hasta 2011, sin embargo este crecimiento fue continuo hasta el año 2008 y desde ese año hasta el 2011 ha disminuido ligeramente. Apreciamos que lo más relevante como factor influyente en el citado aumento fue el incremento del sector no petrolero de la economía (45%) ya que el sector petrolero disminuyó un 10% en el período.

Por otra parte, la evolución de la Economía permite observar que para 2011 la oferta interna (PIB) si la comparamos con la demanda agregada interna equivale al 78,5% de ésta, lo cual obliga a importar el 33% del monto de esta demanda para satisfacerla. Por otra parte la demanda desde el resto del mundo, esto es las exportaciones

fue de un 14.1% de la producción interna, mientras que se importó el 32.8% aproximadamente de la demanda interna, esto representa el 42% del PIB y el 30% de la oferta global.

Tabla 9: PIB por Sectores Institucionales.

**PIB (POR
SECTOR INSTITUCIONAL)**

(Porcentaje de
participación por sector)

	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
PIB(1)	100	100	100	100	100	100	100	100
Petrolero	12,8	13,2	13	13,7	13,8	16,2	18	19,2
No petrolero	87,2	86,8	87	86,3	86,2	83,8	82	80,8

Fuente : BCV

(1) Calculado con respecto al PIB a precios básicos, es decir excluyendo los impuestos netos sobre los productos

En efecto, en el período el sector no petrolero incrementa su participación en el PIB total en casi 7 puntos porcentuales a costa de la caída en el mismo nivel del sector petrolero. Por otra parte, la evolución de la Economía permite observar que para 2011 la oferta interna (PIB) si la comparamos con la demanda agregada interna equivale al 78,5% de ésta, lo cual obliga a importar el 33% del monto de esta demanda para satisfacerla. Por otra parte la demanda desde el resto del mundo, esto es las exportaciones fue de un 14.1% de la producción interna, mientras que se importó el

32.8% aproximadamente de la demanda interna, esto representa el 42% del PIB y el 30% de la oferta global.

Llamativo de igual forma en la variación de la oferta global que aumento 55% en el periodo, es el incremento acelerado de las importaciones que se incrementan 121%; con lo cual sube su peso relativo en la oferta global sube de 21% al 30%.

Tabla 10: Oferta Global.

Oferta Global
Miles de BS (a precios de 1997)

	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
Oferta interna (PIB)	58.138.269	55.807.510	56.650.924	58.525.074	55.591.059	51.116.533	46.523.649
Importaciones	24.637.622	21.350.988	21.986.581	27.331.994	26.964.786	20.273.321	15.044.891
Oferta Global	82.775.891	77.158.498	78.637.505	85.857.068	82.555.845	71.389.854	61.568.540

Fuente BCV

En el siguiente cuadro podemos apreciar la participación del componente importado y el nacional respecto a la oferta global en la economía:

Participación respecto a la oferta global (%)

Tabla 11: Componentes de la Oferta Global. (%)

	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Oferta global	100	100	100	100	100	100	100	100
Nacional	67,2	72,32	71,8	68,1	67,9	72	75,4	79,1
Importado	32,8	27,68	28,2	31,9	23,1	28	24,6	20,9

Fuente: Cálculos propios con datos del BCV.

Para el año 2011 el de cada 100 productos que se ofrecieron 67,2 fueron de origen nacional y el resto lo importamos de otros países, respecto al año 2004 apreciamos un aumento sistemático en el aporte de productos importados en la oferta global

El aporte de cada sector institucional a la generación de oferta interna se ha mantenido desde el año 2.004, sin embargo se nota un incremento sostenido del sector público desde 2.007 hasta el año 2.011.

Composición por sectores económicos de la oferta interna:

(Participación de los sectores primario, secundario y terciario en el PIB)

Tabla 12: Oferta Global por Sectores. (%)

	2011	2010	2009
Sector primario	16,3	16,9	16,9
Sector secundario	29	29	29,6
Sector terciario	54,7	54,1	53,5

Fuente: Cálculos propios con datos del BCV.

Participación en el PIB de cada componente, ej consumo privado, consumo total y formación bruta de capital fijo.

Tabla 13: PIB por el Lado de La Oferta (Actividades).

Actividades	2012 (*) Año
Consolidado	61.409.103
Actividad petrolera	6.682.723
Actividad no petrolera	47.648.365
Minería	261.225
Manufactura	8.555.504
Electricidad y agua	1.372.587
Construcción	4.907.082
Comercio y servicios de reparación	6.096.056
Transporte y almacenamiento	2.187.849
Comunicaciones	4.086.453
Instituciones financieras y seguros	3.392.840
Servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler	5.917.675
Serv. comunitarios, soc. y personales y produc. de serv. priv. no lucrativos	3.684.313
Produc. servicios del Gobierno General	7.543.428
Resto 1/	3.517.256
Menos: Sifmi 2/	3.873.903
Impuestos netos sobre los productos	7.078.015

1/ Incluye: Agricultura privada, Restaurantes y hoteles privado y Actividades diversas públicas.

2/ Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente.

Fuente: BCV.

MERCADO LABORAL

En esta parte se revisan las principales características de la evolución del mercado laboral en Venezuela en la primera década de este siglo al tiempo que se destacan elementos distintivos y relevantes de datos históricos que nos permitan confrontarlos

con la evolución reciente. El análisis se realiza fundamentalmente en un contexto intertemporal, pues compara

las tendencias de la presente década con la evolución de los mercados de trabajo durante las décadas anteriores, y en un contexto internacional, al hacer referencia a la reestructuración actual de la oferta laboral y de la demanda de empleados.

Los datos que aquí se utilizan son tomados de los resultados de las encuestas de hogares por muestreo que práctica y muestra el instituto nacional de estadísticas de Venezuela

Caracterización y evolución de La oferta Laboral:

El volumen de la oferta laboral, medido en número de la población económicamente activa, indica aquellos de 15 años o más que se encuentran trabajando y las que están desempleadas pero que buscan activamente empleo, es fundamentalmente un fenómeno demográfico, es decir, que depende de la estructura demográfica o lo que es lo mismo de la composición de la población total por edad y sexo. En efecto, la relación del segmento mayor de 15 años, con el resto de la población da un indicador relevante para comprender la evolución de la oferta laboral.

En el caso Venezolano, respecto a la población en edad para trabajar, esto es mayor de 15 años, la evolución histórica ha indicado una tendencia al incremento cada vez más contundente; en efecto en 1970 eran el 53% de la población total del país, para el año 2003 representaba el 67,5% y en el año 2012 ya se ubica en el 71,6%, lo que nos dice que de cada cien venezolanos casi setenta y dos es mayor de quince años, y en consecuencia considerado potencialmente perteneciente a la fuerza laboral.

Estructura Demográfica por grandes grupos de edades.

Tabla 14: Estructura Demográfica: Grupos de Edad.

Grupo de edad	1970	1981	1990	2003	2009	2012
Menos de 15 años	47%	40,0%	37,2%	32,5%	29,7%	28,4%
15 o más años	53%	60,0%	62,8%	67,5%	70,3%	71,6%
total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: INE

De lo anterior, resulta lógico que desde el punto de vista de la cuantía de la fuerza laboral ha debido incrementarse, en tanto ha aumentado la población potencialmente activa, y en efecto así ha sido, pero es preciso acotar que este incremento ha estado claramente por encima del aceleramiento del aumento de esta población en el período 1970-2003, aunque luego se ha producido un descenso incluso en la tasa de actividad.

Tabla 15: Tasa Bruta de Actividad.

	1971	1981	1990	2003	2009	2012
Tasa bruta	28,1	32,2	34,0	46,9	45,7	46,1

Fuente: INE

Lo cual nos dice que en 1971 de cada 100 Venezolanos 28,1 pertenecía a la población económicamente activa, hasta 1990 el crecimiento es relativamente similar al de la población potencialmente activa, a partir de ese año y hasta 2003 se observa un aceleramiento de la cantidad que ingresa al mercado laboral, en efecto en ese lapso se incrementa la tasa bruta de participación en casi 13 puntos porcentuales, mientras que en este mismo periodo la población mayor de 15 años se incrementó en menos de 5 por ciento, es igualmente llamativo que en los últimos 6 años ha habido una ligera baja de la tasa de bruta de participación.

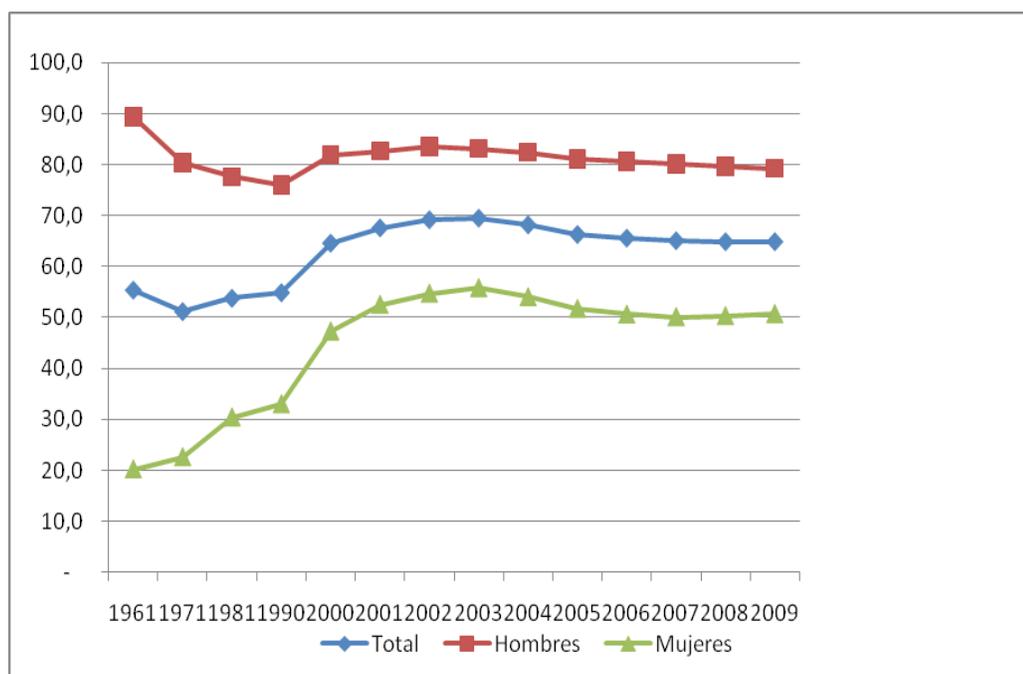
Es que no solo la estructura demográfica y la migración interna e internacional, condicionan el valor absoluto y relativo de la composición de la participación de la fuerza laboral, es también estratégicamente importante la evolución de la tasa de actividad, que nos dice la proporción de la población total del país (tasa bruta de actividad) o de la población potencialmente activa (tasa efectiva de actividad), que están dispuestos a ofrecer sus servicios en las labores productivas y contribuir en la generación de ingreso nacional, ya sea como patrono, por cuenta propia o como empleado u obrero dependiente. Esta tasa de actividad es función de una compleja e interdependiente set de factores de corto y largo plazo, que han incidido en un incremento extraordinario de la tasa de actividad de las mujeres y en la disminución de la tasa de participación de los hombres, veamos:

Tabla 16: Tasa de Actividad.

Año	Total	Hombres	Mujeres
1961	55,4	89,5	20,2
1971	51,2	80,5	22,6
1981	53,8	77,6	30,4
1990	54,9	76	33
2000	64,6	82	47,3
2001	67,6	82,7	52,5
2002	69,2	83,6	54,7
2003	69,5	83,2	55,8
2004	68,2	82,5	54
2005	66,3	81,1	51,7
2006	65,6	80,7	50,6
2007	65,1	80,2	50,1
2008	64,9	79,7	50,3
2009	64,9	79,3	50,7
2012	64,5	78,2	50,9

Fuente:INE

Figura 5: Tasa de Actividad.



Fuente: Datos de la Tabla 16: Tasa de Actividad.

Se aprecia el aumento histórico de la oferta laboral, es decir si en 1960 de cada 100 venezolanos con edad de trabajar 55,4 estaba en la disposición de ofrecer sus servicios en el mercado laboral en la actualidad esa proporción se ubica en casi 65 de cada 100.

Sin embargo es relevante destacar:

a) La caída de la propensión a la participación laboral de los hombres, en efecto en 1961 esta tasa de actividad específica era de casi 90%, luego de evidenciar un descenso extraordinario que lo ubicó en niveles de 76% en 1990, para más tarde

tener un repunte hasta ubicarse en niveles de 83% hasta el año 2003 para luego perder unos cuatro puntos para estar en 79,3 en la actualidad.

Entre las explicaciones a este fenómeno están:

La pérdida del peso relativo que tenía la agricultura y el área rural como generador de producción y de empleo en la economía global de la nación, habida cuenta de lo intensivo que es este sector en utilización de trabajo masculino y donde los trabajadores se mantienen en sus labores hasta edad avanzada.

La mayores oportunidades y exigencias de estudio, lo que ha favorecido el diferimiento a la entrada del campo laboral.

El mejoramiento relativo de la seguridad social lo que ha permitido a algún sector salirse hacia la población inactiva en la forma de jubilados o pensionados, especialmente con la creciente participación del empleo estatal.

b) El incremento extraordinario de la participación de la mujer en la población económicamente activa, así tenemos que en 1961, apenas 20 de cada 100 mujeres mayores de quince años tenían empleo o estaban en busca de trabajo, mientras que ya en 2003 casi 65 por cada 100 pertenecían a la fuerza laboral venezolana, aunque a partir de esta fecha ha bajado cerca de 5 puntos porcentuales para ubicarse en menos de 51 por ciento de la población activa.

Entre las explicaciones de esta evolución tenemos variados factores de naturaleza económico y sociocultural:

- El incremento del sector urbano en la proporción de empleo en el país.
- El aumento en la escolaridad en la población femenina.

- Mayor disponibilidad de empleos susceptibles de ser ocupados por mujeres
- Cambios en las preferencias de las mujeres a favor del empleo remunerado respecto al ocio o al trabajo doméstico.
- Disminución de la fecundidad..
- Aumento de la productividad en el hogar

Adicional tenemos que históricamente los hombres han tenido una participación en términos relativos extraordinariamente mayor que las mujeres, sin embargo esta brecha ha tendido a disminuirse cada vez más, sin embargo en los últimos seis años se ha mantenido sin cambios importantes, es decir el aumento rápido de la población activa estuvo acompañado de una veloz expansión de la proporción de mujeres en el campo laboral, conviene su revisión:

Tabla 17: Población Económicamente Activa (PEA). Participación por Sexo (%).

	1971	1981	1990	2003	2009	2012
PEA (miles)	2.339	4.682	6.153	12.008	12.810	13.739
% HOMBRES	77,6	71,4	69,0	59,8	60,8	60,3
% MUJERES	22,4	28,6	31,0	40,2	39,2	39,7

Fuente: INE

En efecto, se evidencia un re-acomodo en la estructura de la población económica activa respecto a la proporción hombre-mujer en el total, que luego del año 2003 se mantiene casi inalterable.

Veamos otros datos que permiten el diagnóstico del mercado laboral Venezolano:

Sector Formal e Informal (%)*Tabla 18: Ocupados por Sectores: Formal e Informal.*

años	Sector formal En % de ocupados	Sector informal En % de ocupados
2003	47,3	52,7
2004	51,1	48,9
2005	53,3	46,7
2006	54,6	45,4
2007	56,2	43,8
2009	55,9	44,1
2011	56,2	43,8

Fuente: INE

Estructura del empleo por sectores económicos.(Porcentaje del empleo total)*Tabla 19: Empleo por Sectores: Secundario y Terciario.*

años	Sector secundario En % de PEA total	Sector terciario En % de PEA total
1950	17,7	35
1961	20,8	43,8
1971	23,6	50,1
1981	26,8	56,2
1991	26,5	60,3
2006	22,3	66,9

Fuente: INE

Estructura del empleo por sectores económicos

(Porcentaje del empleo total)

Tabla 20: Empleo por Sectores: Agricultura y Minas e Hidrocarburos.

años	Agricultura En % de PEA total	Minas e hidrocarburos En % de PEA total
1950	43,7	2,9
1961	32,1	2,5
1971	23,6	1,5
1981	13,9	1,4
1991	11,1	1,0
2006	8,6	0,7

Fuente: INE

Estructura del empleo por sectores institucionales.

(Porcentaje del empleo total)

Tabla 21: Empleo por Sectores: Público y Privado. (%)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SECTOR PÚBLICO	15,3	15,9	16,8	17,3	18	19	19,2	19,8
SECTOR PRIVADO	84,7	84,1	83,2	82,8	82	81	80,8	80,2

Fuente: INE

Respecto a la evolución de la ocupación por sectores institucionales, sin importar si se refiere a empleo formal o informal, apreciamos un peso relativo cada vez más importante del empleo en el sector público hasta pasar de un 15,3 por ciento en el año 2004 a representar casi el 20 por ciento en el 2011.

Ahora bien, si nos referimos solo al empleo formal tenemos que para el año 2011 el sector público absorbe el 35,3 por ciento y el sector privado el 64,7 por ciento de la ocupación de este tipo de empleo.

CONSTRUCCIÓN DEL MODELO ECONOMÉTRICO ESTRUCTURAL MULTIECUACIONAL TRIMESTRAL.

En esta sección se presentan los cuatro bloques en los que está estructurado el modelo: Demanda, oferta, empleo y precios. También se especifican cada una de las ecuaciones de comportamiento que corresponden a los bloques del modelo, de acuerdo a la estructura que se presenta en el sistema de cuentas nacionales de Venezuela. Como se explicó en las bases teóricas, el modelo se puede considerar keynesiano de economía abierta, pues se incluye al sector externo, además se completa con la inclusión del sector gobierno.

ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTADÍSTICAS DE CADA VARIABLE.

El estudio de la muestra o análisis de las series que se utilizarán en el modelo, es el primer paso que se debe seguir al formular un modelo econométrico.

Los datos a utilizar tienen algunas características (media, curtosis, simetría, normalidad, varianza, estacionariedad, etc.) que es necesario analizar y descubrir para lograr la mejor especificación de las ecuaciones del modelo.

Como en el modelo propuesto se utilizan un total de 50 variables, 42 endógenas o determinadas dentro del modelo y 8 exógenas o predeterminadas, el análisis lo haremos por grupos de ocho o nueve variables, esta división se realiza debido a su mejor presentación en las tablas que contienen cada uno de los principales estadísticos o características de las variables. Esta división en grupos no tiene ninguna justificación de tipo económico, tampoco tiene relación con la estructura interna de bloques del sistema de ecuaciones del modelo.

En el análisis para determinar si la serie tiene o no tiene raíz unitaria, se utilizó el estadístico de Dickey Fuller aumentado, este estadístico se calculó primero en niveles, si la serie tiene raíz unitaria, se hace nuevamente el cálculo del estadístico Dickey Fuller aumentado pero ahora en primeras diferencias de los valores de las series, en caso que continúe la existencia de una raíz unitaria, se procede a calcular el estadístico para las segundas diferencias.

En la tabla No. 22 observamos que todas las variables mostradas tienen tendencia estocástica, por lo que son $I(1)$ o integradas de orden uno. Adicionalmente, si observamos el estadísticos Jarque – Bera, nos encontramos que todas se pueden considerar que se distribuyen según una distribución normal, con la excepción quizá del Consumo Privado y la Demanda Agregada Interna, donde el valor del estadístico de prueba es mayor a seis (6). El criterio del estadístico Jarque – Bera, para determinar si los valores de una serie se distribuyen de forma normal, supone un valor menor o alrededor de seis (aproximadamente), Pulido y López (1999), para no rechazar la hipótesis nula de normalidad con una confiabilidad de al menos 5% (o cerca del 5%).

Tabla 22: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo I.

Sample: 1996Q1 2012Q4

	Gasto del Gobierno	Consumo Privado	Demanda Agregada Interna	Demanda Global	Variación VAB Industria	Ocupados Agricultura	Ocupados Comercio	Ocupados Construcción
VARIABLE ESTADÍSTICO	CGV97	CPV97	DAGINTV97	DEMAV97	DVINDV	EEAGV	EECMERV	EECSTV
Mean	1891565.	7743500.	13687803	16310617	1920451.	1004740.	2622047.	911927.3
Median	1841407.	7066566.	12478925	15421665	1945067.	1005652.	2603926.	919235.0
Maximum	2912292.	10931848	21451713	23897646	2337554.	1175463.	3061325.	1171088.
Minimum	1221545.	5147433.	7620418.	9614394.	1206751.	832328.8	2255154.	623691.8
Std. Dev.	511253.5	2164468.	4274588.	4033046.	263917.1	78502.65	189620.7	169790.6
Skewness	0.318175	0.193541	0.246848	0.195358	-0.434548	-0.118807	0.030311	-0.090004
Kurtosis	1.742459	1.273182	1.508765	1.582685	2.496832	2.817586	2.446235	1.373885
Jarque-Bera	4.965876	7.829330	6.168796	5.403605	2.647326	0.194427	0.672382	5.799418
Probability	0.083498	0.019947	0.045758	0.067084	0.266159	0.907362	0.714487	0.055039
ADF Nivel	1.557038	-0.182975	-0.043727	-0.088045	-1.024393	-3.533815	-0.312568	-1.161670
Probabilidad	0.9993	0.9343	0.9502	0.9455	0.7394	0.0109	0.9154	0.6840
ADF 1ra Diferencia	-8.715836	-4.579737	-4.761361	-4.841877	-6.524330	-12.04176	-8.952521*	-8.627090
Probabilidad	0.0000	0.0004	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ADF 2da Diferencia								
Probabilidad								
Sum	1.13E+08	4.65E+08	8.21E+08	9.79E+08	1.21E+08	52246474	1.36E+08	47420219
Sum Sq. Dev.	1.54E+13	2.76E+14	1.08E+15	9.60E+14	4.32E+12	3.14E+11	1.83E+12	1.47E+12
Observations	60	60	60	60	63	52	52	52

* nivel sin intercepto

Con respecto a la curtosis, observamos que todas las series de tiempo tienen valor por debajo de tres (3), que es el valor para una serie distribuida normalmente. En este caso podemos concluir que las variables de este grupo muestran una forma mesocúrtica o aplanada.

Tabla 23: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo II.

Sample: 1996Q1 2012Q4

	Ocupados Industria	Total de Ocupados	Ocupados Privados	Ocupados Públicos	Ocupados Serv. Sociales	Ocupados Transporte	Exportaciones	PIB Oferta	Oferta Global
VARIABLE	EEINDV	EEOCUPV	EEPRV	EEPUBV	EESOCV	EETRANV	EXGV97	GDPFV97	OFEGV97
Mean	1275404.	10749777	8917414.	1831503.	3324154.	890478.8	2619579.	11946326	16310617
Median	1308070.	10884332	9059968.	1824208.	3407996.	881196.2	2756205.	11082321	15421665
Maximum	1476641.	12513105	9923139.	2602256.	4012091.	1151649.	3327256.	15625186	23897646
Minimum	1092873.	8662984.	7370349.	1274616.	2508787.	588863.7	1780684.	7755254.	9614394.
Std. Dev.	106876.6	1153958.	761025.5	411217.8	408036.3	176891.6	399276.6	2073236.	4033046.
Skewness	-0.193155	-0.211203	-0.495519	0.223223	-0.350984	-0.164663	-0.505555	0.169512	0.195358
Kurtosis	1.644413	1.733252	2.089910	1.627912	2.096703	1.693668	2.060172	1.634976	1.582685
Jarque-Bera	4.304844	3.863334	3.922574	4.510870	2.835524	3.932410	4.764052	5.275277	5.403605
Probability	0.116202	0.144906	0.140677	0.104828	0.242256	0.139987	0.092363	0.071530	0.067084
ADF Nivel	-1.293072	-1.095621	-2.359254	1.207799	-1.346356	-0.839094	-2.266078	0.198534	-0.088045
Probabilidad	0.6258	0.7108	0.1583	0.9978	0.6006	0.7990	0.1862	0.9705	0.9455
ADF 1ra Diferencia	-10.28869	-7.896567	-9.287445	-9.487399	-7.277496	-9.340289	-8.351476	-7.040851	-4.841877
Probabilidad	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002
ADF 2da Diferencia									
Probabilidad									
Sum	66320992	5.59E+08	4.64E+08	95238163	1.73E+08	46304899	1.57E+08	7.65E+08	9.79E+08
Sum Sq. Dev.	5.83E+11	6.79E+13	2.95E+13	8.62E+12	8.49E+12	1.60E+12	9.41E+12	2.71E+14	9.60E+14
Observations	52	52	52	52	52	52	60	64	60

En la tabla No. 23 tenemos el segundo grupo de variables, se observa que todas tienen una raíz unitaria cuando se calcula el estadístico de Dickey Fuller Aumentado (ADF) para sus valores en niveles, esta raíz unitaria desaparece al calcular el estadístico ADF en primeras diferencias, por lo que todas estas variables son I(1) o integradas de orden uno. Todas las series de este grupo se distribuyen normalmente, de acuerdo al valor del estadístico Jarque – Bera mostrado (todos menores a seis).

Con respecto a la curtosis, todas las series tienen forma mesocúrtica o aplanada (valores del estadístico de kurtosis menores a tres).

Tabla 24: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo III.

	PIB Demanda	Impuestos Netos a los Productos Oferta	Indice Remuneraciones Gobierno	Indice Remuneraciones Total	Importaciones	Impuestos Netos a los Productos Demanda	Inversiones Sector Financiero	Indice Remuneracione s Privado
VARIABLE	GDPMV97	GINDTV97	IGOBREMUN	IGREMUN	IMGV97	INPRODV97	INVERSV	IPREMUN
ESTADÍSTICO								
Mean	12044152	1209566.	739.3467	656.0793	4264373.	959265.5	46525271	624.5040
Median	11644418	1067523.	472.3777	441.0497	3780165.	924502.7	26743939	428.3548
Maximum	15669253	1839017.	2503178	2141515	8073434.	1289219.	2.42E+08	1998312
Minimum	7646212.	346878.1	114.6822	127.6739	1495681.	259121.0	2175925.	131.0986
Std. Dev.	2107305.	353945.4	667.9299	537.3035	1952177.	242708.7	55332355	488.5999
Skewness	0.055919	0.044990	1.241784	1.253594	0.341997	-0.290438	1.743957	1.262445
Kurtosis	1.624660	1.890274	3.600833	3.591389	1.655998	2.263226	5.740785	3.592564
Jarque-Bera	4.760168	3.305567	16.32278	16.58933	5.685471	2.200633	49.19361	16.81551
Probability	0.092543	0.191516	0.000285	0.000250	0.058266	0.332766	0.000000	0.000223
ADF Nivel	0.198534	-0.377406	3.385748	5.561855	0.272136	-0.886657	7.604096	9.549454
Probabilidad	0.9705	0.9061	1.0000	1.0000	0.9749	0.7858	1.0000	1.0000
ADF 1ra Diferencia	-7.040851	-8.702608	-3.566019	-4.264193*	-5.880727	-9.496226	-2.703264	1.894855
Probabilidad	0.0000	0.0000	0.0095	0.0068	0.0000	0.0000	0.0796	0.9998
ADF 2da Diferencia							-10.84802	
Probabilidad							0.0000	
Sum	7.23E+08	77412215	44360.80	39364.76	2.56E+08	57555929	2.79E+09	37470.24
Sum Sq. Dev.	2.62E+14	7.89E+12	26321687	17033010	2.25E+14	3.48E+12	1.81E+17	14085062
Observations	60	64	60	60	60	60	60	60

* Trend and Intercept

De acuerdo a los estadísticos del grupo de variables mostradas en la tabla No. 24, Todas las variables son integradas de orden uno o I(1), con la excepción de la serie Inversiones Sector Financiero, que es I(2). Con respecto a la normalidad, cuatro variables no se distribuyen normalmente: Indice de Remuneraciones Totales, Indice

de Remuneraciones del Gobierno, Índice de Remuneraciones Privadas e Inversiones Sector Financiero. Estas cuatro series de tiempo también muestran un valor del estadístico de kurtosis mayor a tres, por lo que su forma es platicúrtica o apuntada.

Tabla 25: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo IIV.

	Inversiones	Indice Volumen Producción Industria Total	Indice Volumen Producción Metales Comunes	Tasa de Desempleo	VAB Comercio	VAB Construcción	VAB Electricidad y Agua	Variación de Existencia	Tasa de Interés Activa
Sample: 1996Q1 2012Q4									
VARIABLE ESTADÍSTICO	IVFV97	IVIGV	IVIMCOMV	UPRATEV	VCOMV97	VCSTV97	VEAG97V	VEXV97	RATEACTV
Mean	3373651.	62.57050	144.3554	11.45070	504096.8	790885.7	269201.8	681639.7	23.44391
Median	2963706.	62.05508	153.2111	10.28567	357241.8	759293.2	268878.0	586425.8	20.73033
Maximum	6504266.	106.5749	215.0862	18.51260	1045596.	1298971.	353172.0	2036999.	59.57018
Minimum	1243936.	24.58886	61.70684	6.897080	233096.9	389225.5	206847.7	-246076.3	14.99551
Std. Dev.	1188960.	16.98153	42.29336	3.547849	265940.8	210215.1	45616.91	614696.7	8.943621
Skewness	0.271329	0.421897	-0.370256	0.439294	0.716971	0.277997	0.124329	0.475467	1.828424
Kurtosis	2.226773	3.994993	1.917871	1.856786	2.016218	2.725043	1.553015	2.458070	6.588832
Jarque-Bera	2.230895	4.538663	4.584962	4.504187	8.064045	1.025950	5.748256	2.994911	71.09987
Probability	0.327769	0.103381	0.101016	0.105179	0.017738	0.598712	0.056465	0.223699	0.000000
ADF Nivel	0.299563	-2.164205	-1.821291	-0.873069	3.036046	-0.065666	-0.256545	-2.323687	-2.097585
Probabilidad	0.9764	0.2212	0.3671	0.3328	1.0000	0.9482	0.9248	0.1681	0.2464
ADF 1ra Diferencia	-3.970461	-7.623805	-8.807077	-2.605661	-7.202182*	-7.728557	-7.607687	-8.222380	-6.557328
Probabilidad	0.0030	0.0000	0.0000	0.0102	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ADF 2da Diferencia									
Probabilidad									
Sum	2.02E+08	4004512	9238745	595.4366	32262193	50616687	17228912	40898384	1523854
Sum Sq. Dev.	8.34E+13	18167.45	112689.9	641.9488	4.46E+12	2.78E+12	1.31E+11	2.23E+13	5119255
Observations	60	64	64	52	64	64	64	60	65

* None

En el grupo de variables que se muestra en la tabla No. 25, tenemos que todas son integradas de orden uno o I(1) según el valor del estadístico ADF. Con respecto a la normalidad de las variables de este grupo, todas muestran que se distribuyen según

una distribución normal, excepto la variable Tasa de Interés Activa, que muestra un valor para el estadístico Jarque – Bera de 71,09, lo suficientemente alto para no permitir aceptar la hipótesis nula de normalidad, esta serie de tiempo también muestra un valor de kurtosis mayor a tres, por lo que su forma es apuntada o platicúrtica.

Tabla 26: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo V.

	VAB Finanzas	VAB Industria	VAB Serv. Inmobiliarios	VAB Minería	VAB no Petrolero	VAB Petrolero	VAB Agricultura	VAB Serv. Gobierno
Sample: 1996Q1 2012Q4								
VARIABLE	VFINV97	VINDV97	VINMV97	VMINV97	VNPET97	VPETV97	VRESV97	VSGBV97
ESTADÍSTICO								
Mean	425094.0	1919719.	1182402.	74528.83	8961325.	1775186.	725464.9	1382205.
Median	330155.6	1934220.	1113960.	73395.40	8105814.	1790213.	711576.2	1364582.
Maximum	918392.2	2340599.	1503515.	93698.77	12123950	2081470.	891432.6	1919201.
Minimum	178587.3	1205865.	931672.6	52040.36	6257797.	1173214.	566818.1	1023340.
Std. Dev.	218019.1	261452.2	171748.0	9691100	1785431.	156642.5	111079.1	275100.2
Skewness	0.405305	-0.370593	0.304444	0.053776	0.275273	-0.848700	0.118315	0.356864
Kurtosis	1.740306	2.488400	1.536323	2.448556	1.458241	5.146865	1.343854	1.727039
Jarque-Bera	5.983781	2.162915	6.701583	0.841753	7.146998	19.97386	7.463505	5.679568
Probability	0.050192	0.339101	0.035057	0.656471	0.028058	0.000046	0.023951	0.058438
ADF Nivel	1.128397*	-1.032912	0.654307	-2.303284	0.344514	-3.112961	-0.828911	1.617019
Probabilidad	0.9313	0.7364	0.9902	0.1742	0.9788	0.0306	0.8038	0.9994
ADF 1ra Diferencia	-1.717781*	-6.220018	-7.160646	-9.312014	-5.323516	-8.425881	-10.44134	-10.90506
Probabilidad	0.0812	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ADF 2da Diferencia								
Probabilidad								
Sum	27206013	1.23E+08	75673745	4769845.	5.74E+08	1.14E+08	46429757	88461094
Sum Sq. Dev.	2.99E+12	4.31E+12	1.86E+12	5.92E+09	2.01E+14	1.55E+12	7.77E+11	4.77E+12
Observations	64	64	64	64	64	64	64	64

* None, 4 lag

En las series temporales que se muestran en la tabla No. 26, tenemos que todas

tienen tendencia estocástica de acuerdo al estadístico ADF, es decir son integradas de orden uno, I(1). Con relación a la normalidad de las variables, solo la serie correspondiente al VAB petrolero, muestra un valor del estadístico Jarque – Bera que indica claramente que no se distribuye según una distribución normal. En relación a la curtosis, todas las series tienen forma mesocúrtica o aplanada, con la excepción del VAB petrolero que tiene forma platocúrtica.

Tabla 27: Estadísticas Básicas de las Variables: Grupo VI.

Sample: 1996Q1 2012Q4

	VAB Serv. Interm. Financiera	VAB Serv. No Lucrativos	VAB Comercio	VAB Transporte y Almacenamiento	Cuentas Activas	Cuentas Pasivas	Población Total	Precios del Petroleo Venezuela	Indice de Precios al Consumo
VARIABLE \ ESTADÍSTICO	VSIFV97	VSNLV97	VSVV97	VTALV97	CUEACTV	CUEPASV	POBTOTV	PPETV	PCV
Mean	466561.1	624332.9	1110099.	419651.1	1.59E+08	1.15E+08	26723847	45.85107	84.93188
Median	380543.4	539247.8	992444.1	399391.6	66070916	52185852	26738224	32.40923	56.71223
Maximum	1045864.	953449.0	1580728.	563404.4	7.70E+08	5.79E+08	29558824	110.6183	305.5051
Minimum	195489.5	416660.1	635919.0	250109.4	10081981	7944177.	23773003	9.787520	6.376381
Std. Dev.	244336.3	169058.9	299216.9	91356.75	1.89E+08	1.37E+08	1713529.	30.93974	80.12001
Skewness	0.470046	0.452730	0.194079	0.085083	1.450669	1.588800	-0.055261	0.765473	1.273560
Kurtosis	1.967504	1.569496	1.445474	1.590450	4.491311	5.057215	1.830660	2.247753	3.623918
Jarque-Bera	5.199520	7.643201	6.845916	5.375430	26.60442	35.82317	2.989068	8.244061	19.48509
Probability	0.074291	0.021893	0.032616	0.068036	0.000002	0.000000	0.224353	0.016212	0.000059
ADF Nivel	1.151323*	1.096451	-0.442522	-0.553171	3.852321	2.169428	-1.232756	-0.655497	3.021437
Probabilidad	0.9340	0.9971	0.8946	0.8728	1.0000	0.9999	0.6533	0.8502	1.0000
ADF 1ra Diferencia	-1.920482*	-8.070618	-4.832432	-5.112976	0.901174	2.296158	-7.080367	-6.369086	-4.655397*
Probabilidad	0.0529	0.0000	0.0002	0.0001	0.9949	0.9999	0.0000	0.0000	0.0020
ADF 2da Diferencia					-10.76611	-13.23859			
Probabilidad					0.0000	0.0000			
Sum	29859909	39957309	71046333	26857669	9.57E+09	6.93E+09	1.39E+09	3117873	5775368
Sum Sq. Dev.	3.76E+12	1.80E+12	5.64E+12	5.26E+11	2.10E+18	1.11E+18	1.50E+14	64136.94	430087.5
Observations	64	64	64	64	60	60	52	68	68

* None, 4 lag

* Trend and Intercept

En la tabla No. 27 tenemos dos series que son integradas de orden 2 o I(2), esto

según el estadístico ADF calculado para dos diferencias de estas variables, las series son: Cuentas Activas y Cuentas Pasivas, las demás variables son integradas de orden uno o I(1). Con respecto a la normalidad de las variables, tres muestran que no se distribuyen según una distribución normal: Cuentas Activas, Cuentas Pasivas e Índice de Precios al Consumidor, estas tres variables también muestran que tienen una forma leptocúrtica o apuntada, las demás variables tienen forma mesocúrtica o aplanada.

ANÁLISIS DE LA FORMA FUNCIONAL DE LAS ECUACIONES DEL MODELO ECONOMETRICO MULTIECUACIONAL.

Al especificar las ecuaciones que conformarán el modelo multiecuacional propuesto, surge el problema de decidir que forma funcional tendrán estas ecuaciones, en algunos casos la teoría económica nos ayuda en la decisión, tal es el caso de la función de producción de Cobb Douglas que tiene forma exponencial. Debemos recordar que en el análisis econométrico los modelos deben ser lineales en los parámetros, lo cual no impide que no sean lineales en las variables, Gujarati (2004).

En el caso del modelo econométrico multiecuacional propuesto, la gran mayoría de las ecuaciones tienen forma log-log o doble logarítmica. En este tipo de modelos las propensiones marginales son variables y las elasticidades son constantes, por lo que también se le conoce como modelo de elasticidades constantes, porque sin importar en que momento se calcule la relación entre la variable endógena y las exógenas del modelo, el valor siempre será el mismo.

Como razón adicional para escoger la forma funcional doble logarítmica, es porque esto nos permite eliminar el problema de homogenización de las unidades en

que se expresan las variables (problema de lectura entre variables expresadas en unidades diferentes). Al usar esta forma funcional, los parámetros estimados establecen una relación entre las variables de la ecuación, en cambios porcentuales o de elasticidades directas.

Otra ventaja de usar la forma funcional doble logarítmica es porque reduce o elimina los problemas de heterocedasticidad o de variabilidad en varianza que se pueden presentar en algunas series.

ESPECIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS ECUACIONES DEL MODELO ECONOMÉTRICO MULTIECUACIONAL TRIMESTRAL.

En este apartado se expondrá la especificación y estimación de cada una de las 35 ecuaciones de comportamiento que componen el modelo multiecuacional propuesto. También se mostrarán las identidades utilizadas en este modelo.

Las ecuaciones se han agrupado en bloques de acuerdo a la teoría económica y la relación que guardan con un mismo fenómeno económico, así tenemos el bloque de demanda donde se agrupan todas las ecuaciones que permiten calcular el PIB por el lado del gasto. El bloque de Oferta agrupa las ecuaciones que permiten calcular el PIB de acuerdo a la actividad económica o el Valor Agregado Bruto (VAB). Los bloques de precio y empleo agrupan a las ecuaciones que guardan relación con estos fenómenos económicos.

Primeramente se especifican y estiman cada una de las ecuaciones correspondientes a cada grupo, luego al final del bloque en estudio, se presenta un cuadro con los estadísticos de las ecuaciones.

BLOQUE DE DEMANDA:

En este bloque se han agrupado todas las ecuaciones, que según el modelo keynesiano, permiten calcular el PIB por el lado del gasto.

ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO:***GASTO DE CONSUMO FINAL PRIVADO:***

La función de consumo privado se ha construido de acuerdo a la hipótesis del ingreso relativo de J. Duesenberry, que postula el consumo en función del ingreso relativo, es decir el ingreso de los otros consumidores y el propio consumo pasado, la inclusión de esta hipótesis se hace mediante un retardo en la variable endógena. También se ha tomado en cuenta la teoría del ciclo de vida que considera el consumo de los individuos ajustado a un largo período de tiempo, en este caso los individuos se endeudaran en los primeros años de su actividad económica y ahorrarán al final o en el período de jubilación. El que los individuos se endeuden para mantener su consumo, se introduce en el modelo a través de la variable tipo de interés de los créditos (tasa de interés activa).

La función a estimar, si tomamos en consideración lo anterior, es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(CPV97_SA)} = C(1)*\text{LOG(RATEACTV_SA)} + C(2)*\text{LOG(CPV97_SA(-1))} + C(3)$$

La estimación de la función mediante mínimos cuadrados en dos etapas MCBE es la siguiente:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(CPV97_SA)} = -0.09074580606*\text{LOG(RATEACTV_SA)} + 0.9499603314*\text{LOG(CPV97_SA(-1))} + 1.081146052$$

Donde CPV97 es el gasto de consumo final de los hogares correspondientes a Venezuela y RATEACTV es la tasa de interés activa para Venezuela.

Tabla 28: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Gasto de Consumo Final Privado.

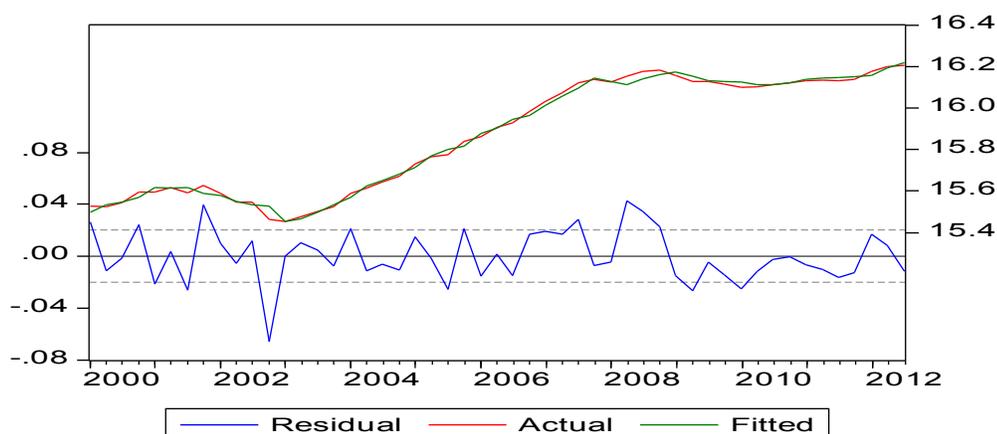
Variable	Coeficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(RATEACTV_SA)	-0.090731	0.012453	-7.285633	0.0000
LOG(CPV97_SA(-1))	0.949961	0.012120	78.37881	0.0000
C	1.081090	0.213028	5.074873	0.0000

RESET = 0.129947, Probabilidad = 0.720102

Observamos que los coeficientes estimados tienen el signo esperado, para la tasa de interés activa el coeficiente es negativo pues un aumento en la tasa de interés implica un mayor costo para adquirir bienes y servicios mediante préstamos al consumo, lo que haría que los consumos hechos mediante deuda tenderían a bajar, es decir la tasa de interés tiene un efecto contractivo en el consumo. El coeficiente de la variable

endógena rezagada un período, tiene signo positivo y valor menor a uno, lo que garantiza estabilidad dinámica.

Figura 6: Residuos del Modelo para Gasto de Consumo Final Privado.



Con respecto al comportamiento de los residuos, se observa que estos no siguen una trayectoria previsible (no están correlacionados en el tiempo), según se muestra en la figura No. 6, además podemos ver la bondad de ajuste de la ecuación, donde la gráfica de los valores actuales es muy parecida a la gráfica de los valores estimados.

GASTO DE CONSUMO FINAL DEL GOBIERNO:

El sector de la administración pública se ha modelado de acuerdo a los principales determinantes del gasto del gobierno: Los precios del petróleo venezolano, según se cotiza en los mercados internacionales, si consideramos que esta es la principal fuente de fondos que tiene el gobierno nacional para adelantar proyectos gubernamentales; las personas ocupadas que se emplean en la actividad del sector público, debido a que

gran parte del gasto público está referido a sueldos y salarios; y finalmente, se ha incluido como variable explicativa una variable artificial, en consideración que el país pasó por períodos de turbulencia política que introducen comportamientos atípicos en las variables observadas.

La ecuación del gasto público a estimar es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG}(\text{CGV97_SA}) = \text{C}(1)*\text{LOG}(\text{PPETV_SA}()) + \text{C}(2)*\text{LOG}(\text{RATEACTV_SA}) + \text{C}(3)*\text{LOG}(\text{POBTOTV_SA}) + \text{C}(4)*\text{ARTGP} + \text{C}(5)*\text{LOG}(\text{CGV97_SA}(-1)) + \text{C}(6)$$

La ecuación se estimó mediante MCBE con el siguiente resultado:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

=====

$$\text{LOG}(\text{CGV97_SA}) = 0.03409836964*\text{LOG}(\text{PPETV_SA}()) - 0.04840331374*\text{LOG}(\text{RATEACTV_SA}) + 0.9280695509*\text{LOG}(\text{POBTOTV_SA}) + 0.1167426482*\text{ARTGP} + 0.6751182694*\text{LOG}(\text{CGV97_SA}(-1)) - 11.1500916$$

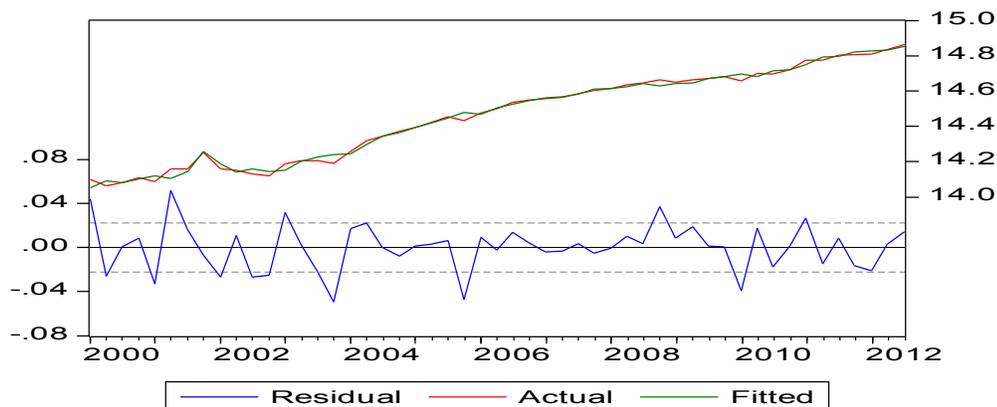
Con CGV95 el gasto de consumo final de la administración pública de Venezuela, POBTOTV la población total de Venezuela, PPETV los precios del petróleo venezolano en los mercados internacionales, RATEACTV la tasa activa del mercado financiero y ARTGP una variable artificial para tomar en cuenta el período de turbulencia política en el país.

Tabla 29: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Gasto Final del Gobierno.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(PPETV_SA)	0.034098	0.016591	2.055223	0.0457
LOG(RATEACTV_SA)	-0.048403	0.015509	-3.120905	0.0031
LOG(POBTOTV_SA)	0.928070	0.283782	3.270360	0.0021
LOG(CGV97_SA(-1))	0.675118	0.078806	8.566829	0.0000
ARTGP	0.116743	0.033301	3.505688	0.0010
C	-11.15009	3.865787	-2.884300	0.0060

En la tabla No. 29 se observan los coeficientes estimados para la ecuación del Gasto Final del Gobierno, como se esperaba, el coeficiente para la variable precios del petróleo venezolano, tiene signo positivo además de ser significativa esta variable para el cálculo del gasto público, esto corrobora la práctica de Venezuela como país petrolero, que ante un aumento de los precios del petróleo se inyectan más recursos a la economía a través del gasto del gobierno. La tasa de interés activa al tener signo negativo, se interpreta por el aumento que tiene el costo de colocar deuda pública, lo que repercute en un menor gasto del gobierno al subir la tasa de interés. La variable población también muestra el signo esperado, pues un aumento en la población, incide en un aumento en la demanda por servicios públicos y por consiguiente en un aumento en el gasto público. La endógena retardada un período muestra la inercia del gasto del gobierno, por lo que tiene signo positivos y valor menor a uno para garantizar la estabilidad dinámica de la ecuación del gasto público

Figura 7: Residuos del Modelo para Gasto de Consumo Final del Gobierno.



Los errores de modelo para el gasto público, mostrados en la figura No. 7, reflejan el grado de ajuste de la ecuación del modelo. Se observa que estos errores no presentan un comportamiento predecible, por lo que no es posible extraer de ellos información adicional para explicar el gasto público. En la figura No. 7 se observa como se ajustan los valores estimados con los valores actuales, en este caso la coincidencia es bastante alta.

FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO:

La función de inversión se ha construido con la aplicación del siguiente procedimiento, es decir la formación bruta de capital de Venezuela en función de la tasa de interés activa que pagarán los inversionista por los préstamos que pidan de las instituciones financieras, además de la endógena desplazada.

La especificación de la ecuación del modelo para la formación bruta de capital

fijo para Venezuela, incluyendo la variable endógena retardada un período, es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(IVFV97_SA)} = \text{C(1)*LOG(RATEACTV_SA)} + \text{C(2)*LOG(IVFV97_SA(-1))} + \text{C(3)*ART2003} + \text{C(4)}$$

Mediante la utilización de MCBE se ha obtenido la siguiente estimación para la función arriba especificada:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(IVFV97_SA)} = -0.1828360527*\text{LOG(RATEACTV_SA)} + 0.8995025619*\text{LOG(IVFV97_SA(-1))} - 0.4581985716*\text{ART2003} + 2.081798573$$

Donde IVFV97 es la formación bruta de capital de Venezuela, RATEACTV es la tasa de interés pasiva de Venezuela y ART2003 una variable artificial.

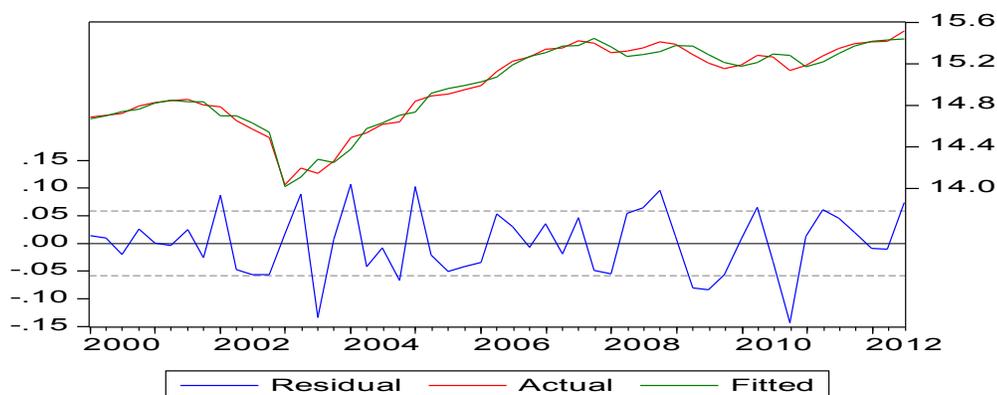
Tabla 30: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Formación Bruta de Capital Fijo.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(RATEACTV_SA)	-0.182836	0.035025	-5.220178	0.0000
LOG(IVFV97_SA(-1))	0.899503	0.023985	37.50333	0.0000
ART2003	-0.458199	0.066821	-6.857108	0.0000
C	2.081799	0.408455	5.096758	0.0000

La tabla No. 30 muestra que las variables presentes en la ecuación para la Formación Bruta de Capital Fijo, son todas significativas, además los coeficientes de las variables presentan el signo correcto. Se espera que ante un encarecimiento de los

préstamos (subida de la tasa de interés activa), la demanda de fondos para inversión disminuya, por lo que el coeficiente para la variable tasa de interés activa como explicativa de la inversión, debe tener signo negativo. La variable endógena con un retardo, muestra el signo esperado (signo positivo), además de tener un valor menor a uno.

Figura 8: Residuos del Modelo para Formación Bruta de Capital Fijo.



En la figura No. 8 se observa que la gráfica correspondiente a los valores estimados (fitted) se ajusta muy bien a la gráfica que corresponde a los observados (actual), además los residuos se comportan de una forma aleatoria.

SECTOR EXTERNO:***IMPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS:***

Para construir el modelo del sector externo de la economía Venezolana se toma en consideración la demanda agregada interna como variable exógena en la función de importación, esto al tomar en cuenta que parte de la demanda no es satisfecha con la producción interna. La inclusión de la endógena retardada recoge la inercia en el gasto de importación y además actúa como proxy del tamaño de la economía o del grado de actividad que esta presenta, pues al actuar dentro de una economía abierta, gran parte de los insumos y productos que se utilizan para mantener determinado nivel de actividad económica deben ser importados.

La función de importación, finalmente se especifica de la siguiente manera:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG}(\text{IMGV97_SA}) = \text{C}(1) * \text{LOG}(\text{VPETV97_SA}) + \text{C}(2) * \text{LOG}(\text{DAGINTV97_SA}) + \text{C}(3) * \text{LOG}(\text{IMGV97_SA}(-1)) + \text{C}(4) * \text{ART2003} + \text{C}(5)$$

La estimación se ha hecho mediante MCBE, con el siguiente resultado:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

=====

$$\text{LOG}(\text{IMGV97_SA}) = 0.5895027141 * \text{LOG}(\text{VPETV97_SA}) + 1.133280896 * \text{LOG}(\text{DAGINTV97_SA}) + 0.290363912 * \text{LOG}(\text{IMGV97_SA}(-1)) + 0.2400562713 * \text{ART2003} - 16.28007987$$

Donde IMGV97 son las importaciones totales de Venezuela, VPETV95 es el VAB

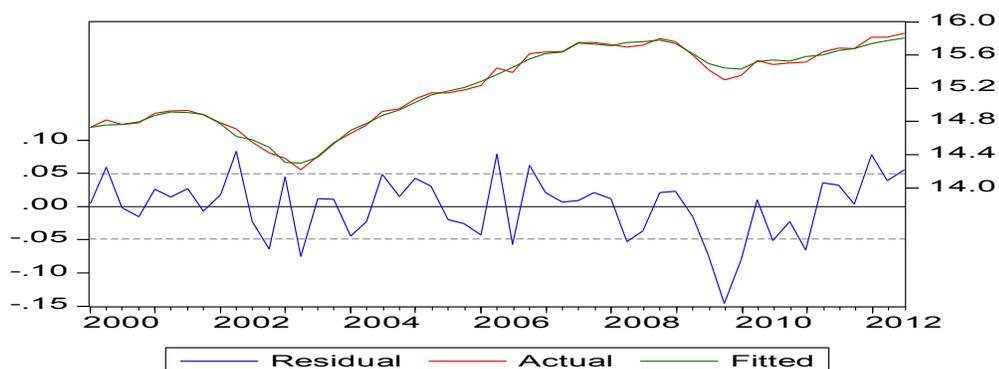
petrolero para la nación venezolana, DAGINTV97 es la demanda agregada interna ocurrida en Venezuela y ART2003 una variable artificial para reflejar los acontecimientos del año 2003 en Venezuela.

Tabla 31: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para las Importaciones.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(IVIGV_SA)	0.753853	0.123016	6.128088	0.0000
LOG(DAGINTV97_SA)	0.947809	0.110005	8.616018	0.0000
LOG(IMGV97_SA(-1))	0.159047	0.076247	2.085959	0.0426
ART2002	0.142713	0.052997	2.692834	0.0099
C	-6.262129	0.774038	-8.090213	0.0000

Observamos en la tabla No. 31 que todas las variables de la ecuación del modelo para las importaciones, son significativas. El signo para cada uno de los coeficientes es el esperado: positivo para el índice de producción industrial, que refleja la actividad económica, y a mayor producción industrial mayor será las importaciones al utilizar la industria materia prima, materiales, maquinarias y equipos importados. La demanda agregada interna también explica las importaciones de forma directa, pues al aumentar la demanda interna hay que incrementar las importaciones para hacerle frente a esta demanda. La endógena con un rezago tiene signo positivo y valor menor a uno, lo que evitaría el comportamiento explosivo del modelo especificado para las importaciones de Venezuela.

Figura 9: Residuos del Modelo para las Importaciones.



Los residuos del modelo, según lo observamos en la figura No. 9, muestran un comportamiento no predecible o aleatorio, además de mostrar valores pequeños. Las gráficas, tanto para los valores observados como para los valores estimados, nos muestra que la ecuación para las importaciones ajusta muy bien el comportamiento de esta variable.

EXPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS:

La especificación de la función de exportación se ha realizado mediante el uso de las exportaciones totales de Venezuela (petróleo y productos mineros más las exportaciones no tradicionales) como variable endógena, para considerar el hecho que la economía venezolana forma parte de la economía mundial y se relaciona con esta mediante el total de productos exportados. También se toman en consideración unas variables que describen el nivel de actividad de la economía venezolana, como lo es la producción bruta del sector petrolero y el sector que describe la actividad minera en el país, esto al considerar el hecho de que parte de la producción interna va hacia el exterior. La inclusión de la endógena retardada se basa en el hecho de que la economía venezolana ha alcanzado un grado de especialización hacia la exportación,

por lo que mantiene una capacidad instalada dirigida hacia este sector, lo que hace que las exportaciones actuales estén influidas por las que se han hecho en períodos pasados.

La especificación de la función de exportaciones es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(EXGV97_SA)} = \text{C(1)*LOG(VPETV97_SA)} + \text{C(2)*LOG(VMINV97_SA)} + \text{C(3)*LOG(EXGV97_SA(-1))} + \text{C(4)*ART20023} + \text{C(5)}$$

La estimación mediante MCBE es la siguiente:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(EXGV97_SA)} = 0.6489484169*\text{LOG(VPETV97_SA)} + 0.1343845637*\text{LOG(VMINV97_SA)} + 0.7262016618*\text{LOG(EXGV97_SA(-1))} + 0.3869292498*\text{ART20023} - 6.805109804$$

Con EXGV97 como las exportaciones totales de Venezuela, VPETV97 el valor bruto de la producción de petróleo en Venezuela y VMINV97 el valor agregado bruto del sector minero en Venezuela. ART20023 es una variable artificial.

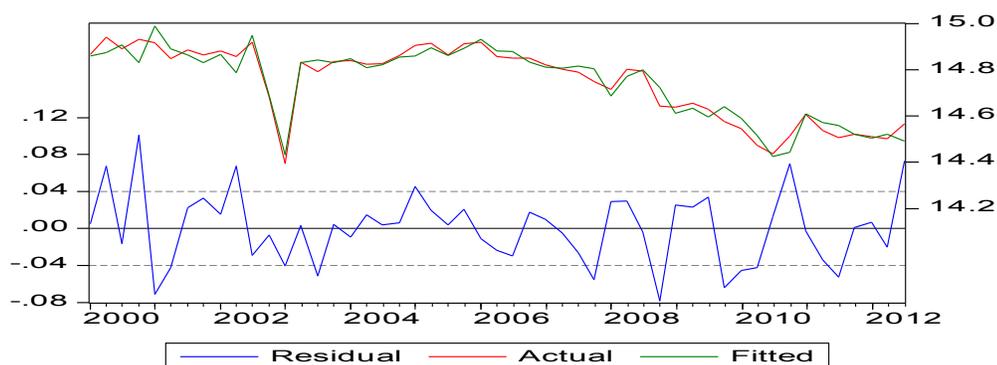
Tabla 32: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para las Exportaciones

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
DLOG(VPETV97_SA)	0.673804	0.095148	7.081610	0.0000
DLOG(VMINV97_SA)	0.464727	0.089344	5.201517	0.0000
LOG(EXGV97_SA(-1))	0.964842	0.038595	24.99910	0.0000
C	0.515491	0.569320	0.905450	0.3698

Las exportaciones de Venezuela son mayoritariamente de petróleo y productos

relacionados con el sector minero (hierro, aluminio, etc.), por lo que la ecuación para el modelo de exportaciones contiene estas variables, como se muestra en los resultados de la estimación del modelo, tabla No. 32. Observamos que los coeficiente estimados tienen signo positivo, tanto para el VAB petrolero como para el VAB minería, es decir un aumento en la producción de estos dos sectores también hará aumentar significativamente las exportaciones de Venezuela. La endógena con un período de retardo, tienen signo positivo y menor que uno, para reflejar la inercia de las exportaciones.

Figura 10: Residuos del Modelo para las Exportaciones.



Observamos en la figura para los residuos del modelo para las exportaciones, figura No. 10, que el comportamiento de estos es errático o sin ningún patrón predecible. También se observa que la ecuación de exportación ajusta bastante bien los valores históricos, de acuerdo a las gráficas de los valores observados y estimados.

VARIACIÓN DE EXISTENCIA:

La ecuación a estimar es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{VEXV97_SA} = \text{C(1)*DAGINTV97_SA} + \text{C(2)*LOG(CGV97_SA)} + \text{C(3)*IVFV97_SA} + \text{C(4)*LOG(GINDTV97_SA)} + \text{C(5)*INPRODV97_SA} + \text{C(6)}$$

La estimación mediante mínimos cuadrados en dos etapas es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

=====

$$\begin{aligned} \text{VEXV97_SA} &= 0.6811429325*\text{DAGINTV97_SA} - \\ &1624336.638*\text{LOG(CGV97_SA)} - 0.8999832626*\text{IVFV97_SA} + \\ &5958792.424*\text{LOG(GINDTV97_SA)} - 11.71795715*\text{INPRODV97_SA} - \\ &54220752.07 \end{aligned}$$

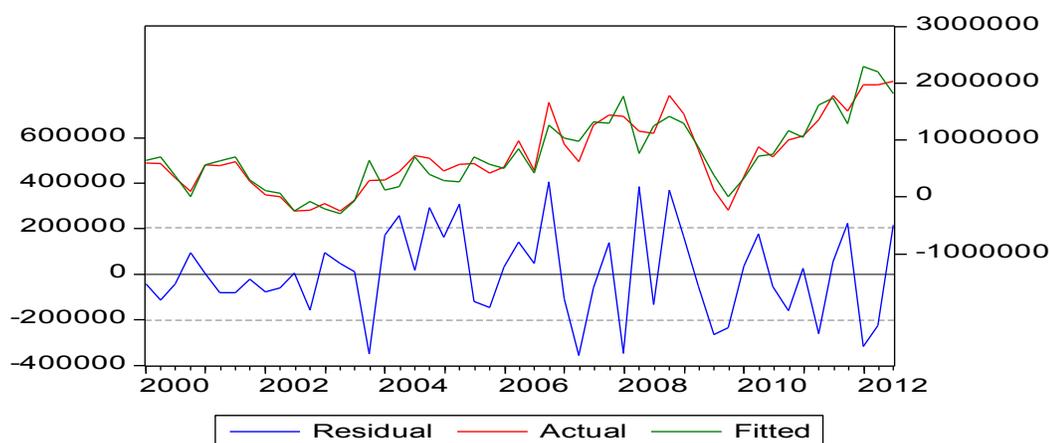
Con VEXV97 la variación de existencia para la economía venezolana, IVFV97 la inversión bruta fija en Venezuela, CGV97 el gasto en consumo de la administración pública en Venezuela, GINDtV97 los impuestos netos a los productos por el lado de la oferta e INPRODV97 los impuestos netos a los productos por el lado de la demanda para Venezuela.

Tabla 33: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Variación de Existencia

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
DAGINTV97_SA	0.681143	0.081529	8.354657	0.0000
LOG(CGV97_SA)	-1624337.	580029.8	-2.800436	0.0075
IVFV97_SA	-0.899983	0.190547	-4.723157	0.0000
LOG(GINDTV97_SA)	5958792.	720683.6	8.268251	0.0000
INPRODV97_SA	-11.71796	1.331505	-8.800535	0.0000
C	-54220752	13155445	-4.121545	0.0002

La variación de existencia es una variable de cierre, que garantiza el equilibrio que debe existir entre el Producto Interno Bruto calculado tanto por el lado de la demanda como por el lado de la oferta. En este caso, los coeficientes de las variables explicativas no tienen una explicación económica como tampoco la tiene la inclusión o no de las variables en la especificación de la ecuación para este modelo. Lo que buscamos es que los coeficientes sean significativos y que la bondad de ajuste de la ecuación sea bueno.

Figura 11: Residuos del Modelo para Variación de Existencia.



IMPUESTOS NETOS A LOS PRODUCTOS (DEMANDA):

La ecuación a estimar es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG(INPRODV97_SA)} = \text{C(1)*LOG(IVIGV_SA(-1))} + \text{C(2)*LOG(VNPET97_SA(-1))} + \text{C(3)*ART2003} + \text{C(4)}$$

La estimación mediante mínimos cuadrados en dos etapas es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

=====

$$\text{LOG(INPRODV97_SA)} = 0.3273562402*\text{LOG(IVIGV_SA(-1))} + 0.9669174133*\text{LOG(VNPET97_SA(-1))} - 0.9384312476*\text{ART2003} - 3.215914135$$

Con INPRODV97 los impuestos netos a los productos en el lado de la demanda, VFINV97 el VAB del sector financiero en Venezuela, DAGINTV97 la demanda agregada interna de Venezuela, POBTOTV la población total de Venezuela y ART2003 una variable dummy o artificial.

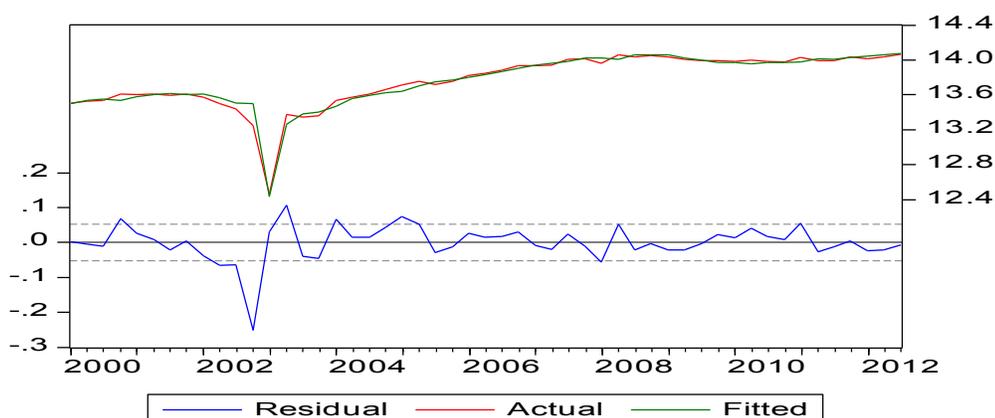
Tabla 34: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Impuestos Netos a los Productos.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(IVIGV_SA(-1))	0.327356	0.098755	3.314833	0.0018
LOG(VNPET97_SA(-1))	0.966917	0.078802	12.27016	0.0000
ART2003	-0.938431	0.063498	-14.77899	0.0000
C	-3.215914	0.892999	-3.601252	0.0008

La tabla No. 34 observamos que los coeficientes de la ecuación son todos significativos y con el signo esperado, al cancelarse los impuestos por períodos vencidos la dependencia no es contemporánea, sino con un retardo para el índice de

producción industrial.

Figura 12: Residuos del Modelo para Impuestos Netos a los Productos.



En la figura No. 12 se observa un alto grado de ajuste entre la gráfica de los valores estimados y la gráfica de los valores históricos, para el modelo de impuestos netos a los productos. Los errores se comportan de forma aleatorias.

IDENTIDADES:

$$gdpmv97 = cg97 + cpv97 + exgv97 - imgv97 + ivfv97 + vexv97$$

Con: $gdpmv97$ el PIB por el lado de la demanda y $vexv97$ la variación de existencia.

$$dagintv97 = cg97 + cpv97 + ivfv97 + vexv97$$

$$demav97 = cpv97 + cg97 + ivfv97 + exgv9 + vexv97$$

**ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ESTIMACIONES
HECHAS EN LAS ECUACIONES DEL BLOQUE DE DEMANDA.**

Tabla 35: Resultados Ecuaciones del Bloque de Demanda.

MODELO: ESTADÍSTICO:	Consumo Privado	Gasto Público	Inversión	Importaciones	Exportaciones	Impuestos Netos D	Variación Existencia
R-squared	0.994863	0.985477	0.977874	0.987716	0.932865	0.979879	0.905473
F-statistic	5422962	1061845	691.2508	923.1184	159.4915	748.6505	83.93442
Prob(F-statistic)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Durbin-Watson stat	1.898745	1.345806	1.973428	1.753342	1.685682	1.150366	2.090740
White Heteroskedasticity Test: F-statistic	1.417102	1.502269	1.606940	1.571235	0.449381	1.825604	1.449327
Probability	0.233242	0.208147	0.177671	0.169964	0.865069	0.127021	0.194790
Jarque-Bera	10.86115	2.524611	0.401773	0.547576	4.916471	2.712736	0.609607
Probability	0.004381	0.283001	0.818005	0.760493	0.085586	0.257595	0.737268
ADF Nivel (errores)	-7.258868	-5.112015	-6.598462	-3.370943	-6.944311	-4.489245	-7.264486
Probabilidad	0.0000	0.0001	0.0000	0.0169	0.0000	0.0007	0.0000

En la tabla No. 35 se muestran los estadísticos más relevantes para el análisis de los resultados obtenidos en la estimación de las ecuaciones del bloque de demanda, primeramente observamos que el grado de explicación de cada ecuación es aceptable, además el estadístico F, que mide la significatividad global del modelo, muestra que todas las ecuaciones de regresión múltiple especificadas y estimadas en el bloque de demanda son estadísticamente significativas.

También observamos que en ninguna de las ecuaciones de este bloque podemos rechazar la hipótesis nula de no heterocedasticidad, de acuerdo a los valores que se obtienen al aplicar el test de White.

La prueba Jarque – Bera para normalidad en los residuos, nos muestra que para todas las ecuaciones estos son normales, con la excepción de la ecuación del Consumo Privado, pero el método de estimación utilizado (mínimos cuadrados en dos etapas), garantiza que los estimadores siguen siendo consistentes y no se ve afectada la estimación (siguen siendo los mejores estimadores lineales insesgados), además según Hanke & Wichern (2006) una desviación moderada del supuesto de normalidad no afecta la inferencia, además el no cumplimiento de este supuesto por si solo, generalmente no es tan grave. Adicionalmente, como el teorema de Gauss-Markov no utiliza este supuesto para realizar la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), las propiedades que hacen de los estimadores MCO los mejores estimadores lineales insesgados, se siguen manteniendo, es decir, son lineales, insesgados y tienen mínima varianza. Además, el uso del estadístico t para inferencia sobre la significancia de los parámetros del modelo, en la práctica, sigue siendo robusto ante la violación del supuesto de normalidad, Montilla (2010), aunque hay que tener cuidado con la independencia y el tamaño de la muestra, por lo que se sugiere niveles de significancia más bajos.

La prueba de Dickey Fuller aumentada para detectar raíz unitaria en los errores de las ecuaciones estimadas, nos muestra que estos son estacionarios o integrados de orden cero $I(0)$, lo cual permite concluir que hay cointegración entre las variables utilizadas en cada una de las ecuaciones, es decir, las ecuaciones son cointegradas.

En general, dado el análisis de los estadísticos presentados en la tabla No. 35, se puede concluir que todas las ecuaciones del bloque de demanda satisfacen las pruebas de correcta especificación.

BLOQUE DE OFERTA:

La oferta correspondiente a la economía venezolana se ha modelado a través de funciones para el Valor Agregado Bruto VAB de cada uno de los subsectores de la economía de Venezuela, los impuestos netos a los productores y el VAB total y el PIB por el lado de la oferta como identidades. El bloque de oferta está formado por quince ecuaciones de comportamiento y cuatro identidades. Para facilitar el análisis de cada una de las estadísticas de cada ecuación, este bloque se ha dividido en dos grupos de ecuaciones, de acuerdo a la actividad económica que representa cada ecuación. El primer grupo está representado por los subsectores que realizan la actividad de producción de bienes físicos, en el segundo grupo están los subsectores que realizan actividades consideradas como servicios.

ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO PARA LOS SUBSECTORES DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA RELACIONADA CON LA PRODUCCIÓN DE BIENES FÍSICOS.***VAB AGRICULTURA (RESTO):***

El VAB agrícola se ha modelado tomando en consideración la población total de Venezuela esta variable mide las necesidades de productos agrícolas en la economía venezolana, y se espera que en la medida que esta necesidad aumente, también aumente la producción agrícola interna con la finalidad de atender la demanda creciente de productos agrícolas. También se ha incluido como explicativa, la demanda agregada interna de los hogares de Venezuela, como proxy de la demanda de productos agrícolas.

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(VRESV97_SA)} = C(1)*\text{LOG(DAGINTV97_SA)} + C(2)*\text{LOG(POBTOTV_SA)} + C(3)*\text{LOG(VRESV97_SA(-1))} + C(4)$$

La estimación mediante MCBE es la siguiente:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(VRESV97_SA)} = 0.1588716296*\text{LOG(DAGINTV97_SA)} + 0.3839910967*\text{LOG(POBTOTV_SA)} + 0.4542415456*\text{LOG(VRESV97_SA(-1))} - 1.792134288$$

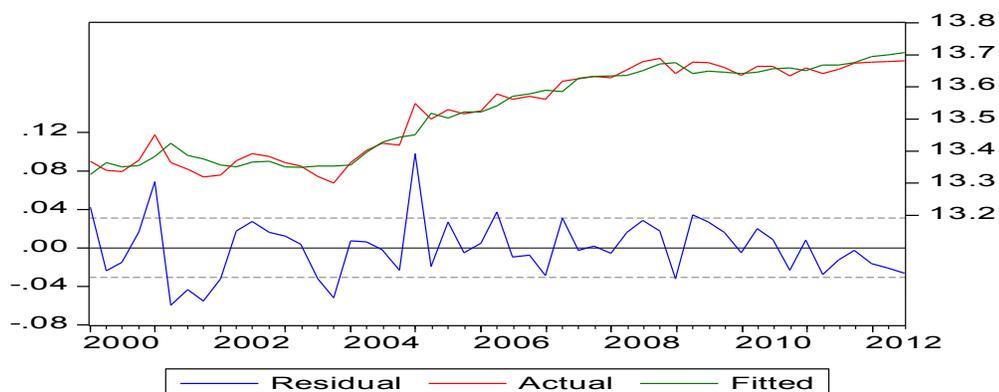
Con VRESV97 el valor agregado bruto agricultura y pesca de Venezuela, POBTOTV la población total de Venezuela y DAGINTV96 la demanda agregada interna de Venezuela.

Tabla 36: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Agricultura.

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(DAGINTV97_SA)	0.158614	0.043273	3.665464	0.0006
LOG(POBTOTV_SA)	0.383934	0.185092	2.074290	0.0436
LOG(VRESV97_SA(-1))	0.454828	0.118871	3.826234	0.0004
C	-1.794864	2.266289	-0.791984	0.4323

Se observa en la tabla No. 36 que todos los coeficientes con significado económico son significativos, además de mostrar el signo esperado, pues el aumento de la demanda agregada interna presiona al sector agricultura hacia el alza, al igual que lo hace la población. La endógena con un rezago, para mostrar la influencia de la capacidad instalada en el sector, tiene signo positivo y valor menor a uno.

Figura 13: Residuos del Modelo para VAB Agricultura.



En el análisis de los residuos de acuerdo a la figura No. 13, observamos que no muestran un comportamiento regular o de acuerdo tendencias previsibles. El ajuste entre los valores históricos y los calculados con el modelo, es estrecho o con un grado alto.

MANUFACTURA (VAB INDUSTRIA):

El VAB para el sector industrial de la economía venezolana se ha modelado mediante la inclusión de la influencia del índices de producción industrial, en este caso el VAB industrial de Venezuela se hace depender de índices de volumen de la producción. También se ha usado una variable que utiliza Paul Michael Beaumont 1984 en la especificación de un modelo para la economía de los Estados Unidos de América, esta variable la hemos llamado DVINDV y se calcula de la siguiente forma:

$$DVINDV = VINDV_{-1} * \frac{INPINDV}{IPINDV_{-1}}$$

Donde VINDV es el VAB industrial de Venezuela e INPINDV el índice de producción industrial

Finalmente la especificación de la función para el VAB del sector industria es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(VINDV97_SA)} = C(1)*\text{LOG(VINDV97_SA(-1))} + C(2)*\text{DVINDV_SA} + C(3)*\text{ART2002} + C(4)$$

La estimación mediante MCBE es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(VINDV97_SA)} = 0.2277721476*\text{LOG(VINDV97_SA(-1))} + 3.948746263\text{e-}07*\text{DVINDV_SA} - 0.09261519332*\text{ART2002} + 10.41115678$$

Con VINDV97 el valor agregado bruto del sector industria para Venezuela y DVINDV97 el VAB industrial real de Venezuela.

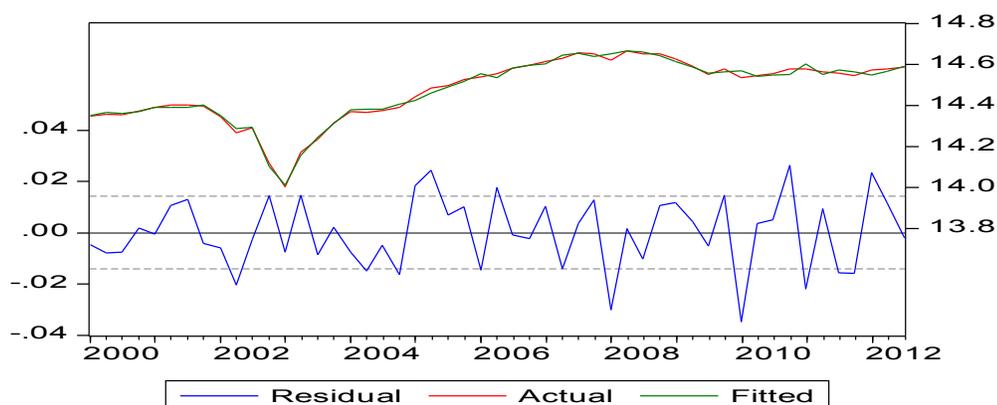
Tabla 37: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Industria.

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(VINDV97_SA(-1))	0.227772	0.048636	4.683161	0.0000
DVINDV_SA	3.95E-07	2.94E-08	13.43609	0.0000
ART2002	-0.092615	0.014307	-6.473253	0.0000
C	10.41116	0.648802	16.04675	0.0000

Los resultados obtenidos para los coeficientes del modelo para VAB Industria, de

acuerdo a la tabla No. 37, son todos significativos, igualmente el valor para el coeficiente de la variable endógena con un rezago, tiene signo positivo y valor menor a uno, de acuerdo a la inercia que se presenta en el comportamiento de este sector.

Figura 14: Residuos del Modelo para VAB Industria.



Con respecto al análisis de los errores del modelo, la figura No. 14 muestra que estos tienen un comportamiento aleatorio, adicionalmente la bondad de ajuste de acuerdo a las gráficas tanto para los valores observados como para los observados, tiene un grado de explicación elevado.

VAB CONSTRUCCIÓN:

El VAB del sector construcción se ha modelado con la inclusión de una variable relacionada con el sector, en este caso el valor de las inversiones que hace el sector financiero en Venezuela, ya que parte de estas inversiones se realizan en el sector construcción. La especificación de la función, en la cual se incluye la endógena desplazada, es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG}(\text{VCSTV97_SA}) = \text{C}(1) * \text{LOG}(\text{INVERSV_SA}) + \text{C}(2) * \text{LOG}(\text{VCSTV97_SA}(-1)) + \text{C}(3) * \text{ART2003} + \text{C}(4)$$

La estimación mediante MCBE ha dado el siguiente resultado:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG}(\text{VCSTV97_SA}) = 0.01862806836 * \text{LOG}(\text{INVERSV_SA}) + 0.9009826956 * \text{LOG}(\text{VCSTV97_SA}(-1)) - 0.5714278023 * \text{ART2003} + 1.046496577$$

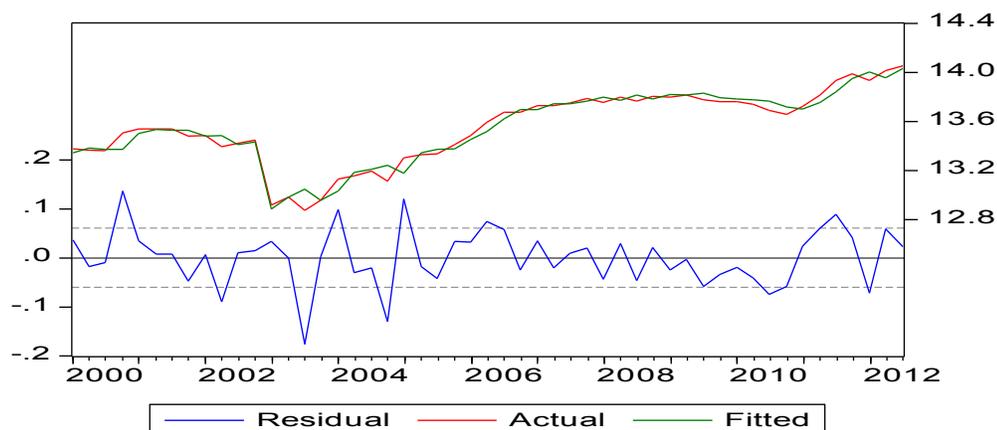
Donde VCSTV97 es el VAB del sector construcción de Venezuela, INVERSV son las inversiones del sector bancario para Venezuela.

Tabla 38: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Construcción.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(INVERSV_SA)	0.018556	0.009299	1.995434	0.0518
LOG(VCSTV97_SA(-1))	0.900976	0.038909	23.15622	0.0000
ART2003	-0.574911	0.065575	-8.767238	0.0000
C	1.047881	0.439371	2.384957	0.0212

Los coeficientes de las variables explicativas para el modelo del VAB Construcción tienen el signo esperado, de acuerdo a lo mostrado en la tabla No. 38. Si se tiene en cuenta que una proporción alta de las inversiones del sector financiero se canalizan hacia la construcción el aumento de esta variable tiene incidencia positiva en el crecimiento del VAB construcción. La variable endógena con un retardo se incluye por la permanencia de la capacidad instalada en este sector, el coeficiente tiene el signo esperado y valor menor a uno.

Figura 15: Residuos del Modelo para VAB Construcción.



La bondad de ajuste del modelo para el sector construcción, tiene un grado de explicación alto, según se muestra en la figura No. 15. Los residuos del modelo muestran un comportamiento aleatorio, sin tendencia definida.

VAB ELECTRICIDAD Y AGUA:

Para modelar el sector eléctrico venezolano y la producción de agua en el país se tomaron variable relacionadas con esta actividad económica, como son el índice de producción industrial, en este caso se consideró que la industria es un gran consumidor de energía. La población total de Venezuela se incluye en el modelo, al tener en consideración que tanto la producción de electricidad como de agua, van dirigidas a la población total. La especificación de la ecuación para este sector, de acuerdo a lo planteado, es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG(VEAG97V_SA)} = \text{C(1)*LOG(IVIGV_SA)} + \text{C(2)*LOG(POBTOTV_SA)} + \text{C(3)*LOG(VEAG97V_SA(-1))} + \text{C(4)}$$

La estimación mediante mínimos cuadrados en dos etapas arrojó el siguiente resultado:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\begin{aligned} \text{LOG(VEAG97V_SA)} &= 0.1354617882*\text{LOG(IVIGV_SA)} + \\ &0.9097060795*\text{LOG(POBTOTV_SA)} + 0.4797388008*\text{LOG(VEAG97V_SA(-1))} - \\ &9.658567542 \end{aligned}$$

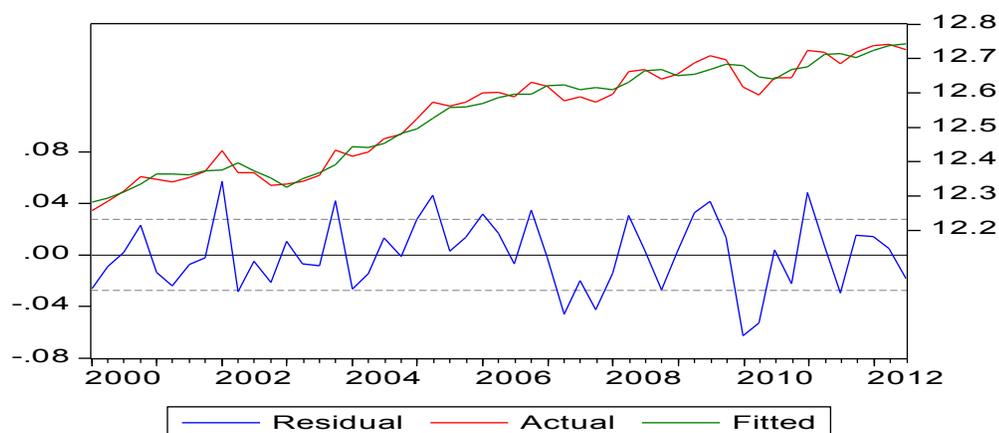
Con VEAG97V el valor agregado bruto de la producción de energía y agua para el país, IVIGV el índice de volumen para la producción industrial en Venezuela y POBTOTV la población total de Venezuela

Tabla 39: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Electricidad y Agua.

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(IVIGV_SA)	0.135418	0.039189	3.455539	0.0012
LOG(POBTOTV_SA)	0.909684	0.233741	3.891844	0.0003
LOG(VEAG97V_SA(-1))	0.479780	0.114222	4.200425	0.0001
C	-9.658502	2.753449	-3.507783	0.0010

La tabla No. 39 muestra que todos los coeficientes de las variables explicativas de la ecuación para el VAB Electricidad y Agua, son significativos. Los signos de cada uno de los coeficientes es el esperado, pues las variables explicativas de este modelo inciden de forma positiva en el crecimiento del VAB electricidad y agua. La variable endógena desplazada un período tiene coeficiente positivo y valor menor a uno para garantizar la estabilidad dinámica de la ecuación.

Figura 16: Residuos del Modelo para VAB Electricidad y Agua.



Los residuos del modelo, mostrados en la figura No. 16 muestran un comportamiento aleatorio. Las gráficas correspondientes a los valores observados y a los valores estimados muestran un ajuste bastante alto para el modelo del VAB electricidad y agua.

VAB MINERÍA:

Para modelar el comportamiento del sector minero se toman en cuenta dos variables globales o nacionales como son los ocupados totales en Venezuela y el valor agregado bruto no petrolero, esta especificación sigue el enfoque top dow, al considerar que el sector minería es un subsector del sector no petrolero y los ocupados en el sector minero forman parte de los ocupados totales. También se tomó en cuenta una variable relacionada con el sector minero, en este caso el índice de producción industrial para los metales comunes

Se ha especificado la siguiente ecuación

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(VMINV97_SA)} = \text{C(1)*LOG(IVIMCOMV_SA)} + \text{C(2)*DLOG(VNPET97_SA)} + \text{C(3)*LOG(EEOCUPV_SA)} + \text{C(4)*LOG(VMINV97_SA(-1))} + \text{C(5)*ARTMIN} + \text{C(6)}$$

La estimación con mínimos cuadrados en dos etapas, es la siguiente:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(VMINV97_SA)} = 0.217701584*\text{LOG(IVIMCOMV_SA)} + 0.6160658415*\text{DLOG(VNPET97_SA)} + 0.3197266709*\text{LOG(EEOCUPV_SA)} + 0.3023552692*\text{LOG(VMINV97_SA(-1))} - 0.2091291325*\text{ARTMIN} + 1.591958961$$

Con: VMINV97 El VAB del sector minero en Venezuela, IVIMCOMV el índice de volumen de producción de metales comunes en Venezuela, VNPET el VAB para los sectores no petroleros del país, EEOCUPV la población ocupada total venezolana y ARTMIN una variable artificial para el sector minero.

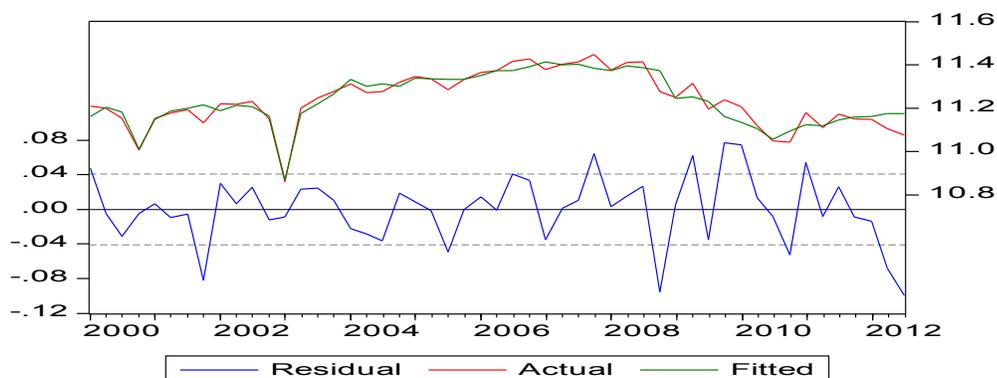
Tabla 40: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Minería.

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(IVIMCOMV_SA)	0.217702	0.035434	6.143784	0.0000
DLOG(VNPET97_SA)	0.616066	0.268685	2.292897	0.0266
LOG(EEOCUPV_SA)	0.319727	0.096696	3.306503	0.0019
LOG(VMINV97_SA(-1))	0.302355	0.083475	3.622104	0.0007
ARTMIN	-0.209129	0.042707	-4.896869	0.0000
C	1.591959	1.212197	1.313284	0.1957

La tabla No. 40, muestra los coeficientes de las variables explicativas para el modelo del VAB Minería, todos son significativos y con signo positivo, que es el

signo esperado para cada uno de ellos.

Figura 17: Residuos del Modelo para VAB Minería.



Los errores del modelo según se muestran en la figura No. 17, tienen un comportamiento no predecible o aleatorio. La bondad de ajuste del modelo es alta, de acuerdo a las gráficas para los valores estimados en comparación con la gráfica de los valores históricos.

VAB PETROLEO:

El modelo del sector petrolero en Venezuela se modeló con la inclusión de dos variables globales o nacionales como son la población total de Venezuela y la demanda agregada interna del país, de acuerdo al enfoque top down, al tener en cuenta que el sector petrolero es un subsector del VAB total. También se tomó en cuenta una variable que tiene relación con el sector petrolero como lo es el precio que el petróleo venezolano alcanza a nivel internacional. Finalmente se incluye en la especificación de esta ecuación, las importaciones totales del país y la endógena rezagada un período.

Se ha especificado la siguiente ecuación

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG}(\text{VPETV97_SA}) = \text{C}(1)*\text{LOG}(\text{PPETV_SA}(-1)) + \text{C}(2)*\text{DLOG}(\text{IVFV97_SA}) + \text{C}(3)*\text{LOG}(\text{M1_SA}) + \text{C}(4)*\text{LOG}(\text{VPETV97_SA}(-1)) + \text{C}(5)*\text{ART2002} + \text{C}(6)$$

La estimación con mínimos cuadrados en dos etapas, es la siguiente:

$$\text{LOG}(\text{VPETV97_SA}) = 0.07727957338*\text{LOG}(\text{PPETV_SA}(-1)) + 0.2250254053*\text{DLOG}(\text{IVFV97_SA}) - 0.05615198538*\text{LOG}(\text{M1_SA}) + 0.2029043367*\text{LOG}(\text{VPETV97_SA}(-1)) - 0.2862424723*\text{ART2002} + 12.16011193$$

Con: VPETV97 el VAB para el sector petrolero en Venezuela, PPETV los precios del petroleo venezolano, IVFV97 la inversión bruta fija total de Venezuela, POBTOTV la población total de Venezuela y ART2002 una variable artificial.

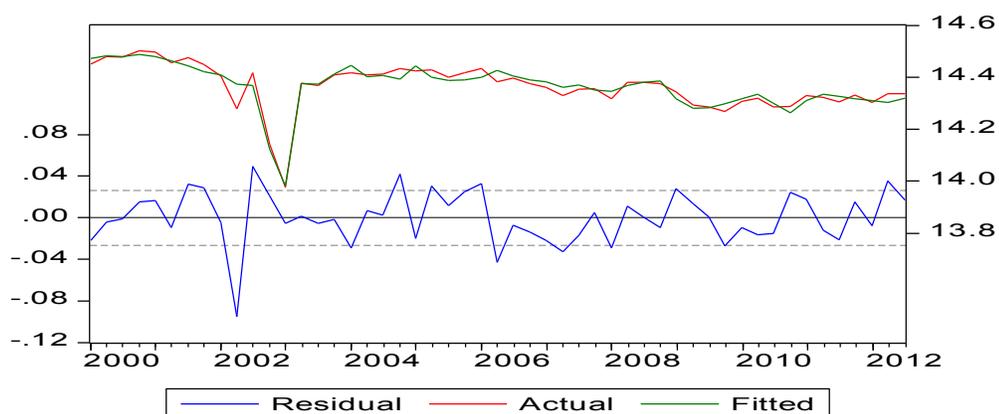
Tabla 41: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Petroleo.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(PPETV_SA(-1))	0.077280	0.021037	3.673471	0.0006
DLOG(IVFV97_SA)	0.225025	0.050566	4.450147	0.0001
LOG(M1_SA)	-0.056152	0.008229	-6.823446	0.0000
LOG(VPETV97_SA(-1))	0.202904	0.049352	4.111380	0.0002
ART2002	-0.286242	0.026263	-10.89919	0.0000
C	12.16011	0.740429	16.42305	0.0000

El modelo del VAB para el sector petrolero, de acuerdo a la tabla 46, muestra que todos los coeficientes de las variables explicativas son significativos. Los precios del petroleo venezolano incide de forma positiva en la producción de petroleo, pero el verdadero efecto se recoge después de un trimestre, la inversión en maquinarias y equipos también tiene un influencia positiva en el aumento del VAB petrolero, como se esperaba. El signo negativo para la liquidez (M1), se explica por ser una variable

de política económica de tipo nominal, contraria a la producción que es una variable real; por consiguiente el gobierno puede optar por aumentos en la liquidez para hacer frente a las necesidades financieras, este tipo de política monetaria puede incidir en disminuciones en la producción. La variable endógena con un rezago, tiene signo positivo y valor menor a uno.

Figura 18: Residuos del Modelo para VAB Petroleo.



El gráfico de los residuos (figura No. 18) muestra un comportamiento aleatorio, además se observa que los valores estimados se ajustan bastante bien a los valores históricos u observados.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ESTIMACIONES HECHAS EN LAS ECUACIONES DEL BLOQUE DE OFERTA, SUBSECTORES PRODUCCIÓN DE BIENES FÍSICOS.

Tabla 42: Resultados Ecuaciones del Bloque de Oferta, Subsectores Producción de Bienes Físicos.

MODELO: ESTADÍSTICO:	VAB Agrícola	VAB Construcción	VAB Industria	VAB Minería	VAB Energía	VAB Petroleo
R-squared	0.951936	0.961449	0.991850	0.902594	0.966510	0.920622
F-statistic	310.1449	389.2871	1906124	78.82850	452.0946	104.1545
Prob(F-statistic)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Durbin-Watson stat	1.935192	2.019746	2.374637	1.711605	1.734368	2.094549
White Heteroskedasticity Test: F-statistic	1.528085	1.716616	0.410489	1.759502	0.572856	1.241837
Probability	0.200211	0.150252	0.838979	0.112893	0.720368	0.299481
Jarque-Bera	5.159448	3.049900	0.778803	2.285782	0.233695	19.73245
Probability	0.075795	0.217632	0.677462	0.318896	0.889721	0.000052
ADF Nivel (errores)	-6.976413	-7.052508	-8.396736	-6.071239	-6.175499	-7.379007
Probabilidad	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

La explicación de cada ecuación para las actividades económicas de los subsectores de producción de bienes físicos, es alta, según los resultados obtenidos para el estadístico R^2 , que tiene valores por encima de 0,9 o del 90% para cada ecuación según se muestra en la tabla No. 42. También observamos que ninguna de

las ecuaciones tiene problema de heterocedasticidad, de acuerdo a los resultados obtenidos para el test de White. Con respecto a la normalidad de los residuos, solamente la ecuación que corresponde al subsector petrolero, tiene un valor para el estadístico Jarque – Bera que no permite aceptar la hipótesis nula de normalidad en los residuos, sin embargo se ha mantenido el criterio para la estimación de los parámetros de esta ecuación, que el nivel de significatividad sea bajo.

La prueba de Dickey Fuller aumentada, utilizada para detectar la presencia de raíz unitaria y determinar estacionariedad, nos permite ver que todos los modelos presentan residuos estacionarios, es decir que hay cointegración en cada una de las ecuaciones estimadas.

Los valores para el estadístico Durbin Watson son todos mayores a uno, en cada una de las ecuaciones, además los valores del estadístico están alrededor de dos, esto evidencia ausencia de correlación en los errores de los modelos estimados.

El análisis de los estadísticos, para cada una de las ecuaciones de este grupo, nos permite concluir que todos los modelos especificados y estimados mediante el método de los mínimos cuadrados en dos etapas, cumplen las condiciones de una buena especificación.

ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO PARA LOS SUBSECTORES DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA RELACIONADA CON LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS.

VAB COMERCIO Y SERVICIOS DE REPARACIÓN:

Para modelar el sector que corresponde al valor del “comercio y servicios de reparación” de la economía venezolana, se ha tomado como explicativa la población total del país, además de la endógena retardada un período.

La especificación, según lo anterior, es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG(VSVV97_SA)} = C(1)*\text{LOG(POBTOTV_SA)} + C(2)*\text{LOG(VSVV97_SA(-1))} + C(3)*\text{ART2002} + C(4)$$

La estimación mediante MCBE es la siguiente:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

=====

$$\text{LOG(VSVV97_SA)} = 0.3840822627*\text{LOG(POBTOTV_SA)} + 0.8818291719*\text{LOG(VSVV97_SA(-1))} - 0.1572857267*\text{ART2002} - 4.90599084$$

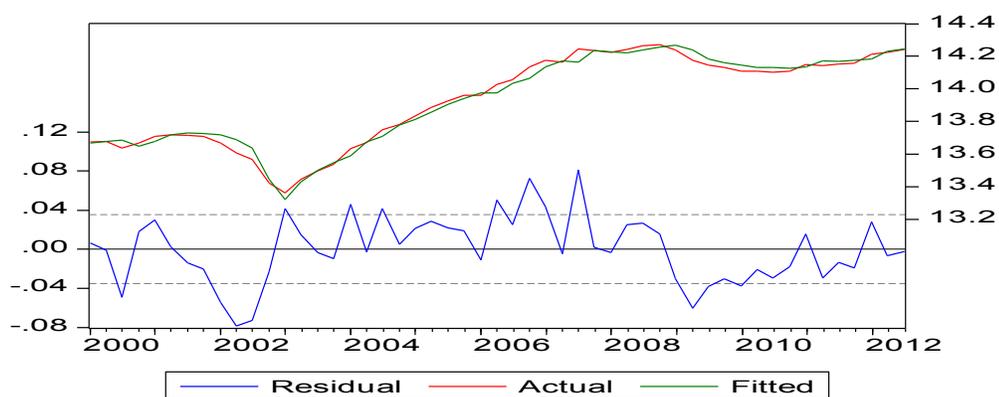
Donde VSVV97 es el VAB del sector “comercio y servicios de reparación” de Venezuela, POBTOTV es la población total de Venezuela y ART2002 una variable dummy o artificial.

Tabla 43: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Comercio y Servicios de Reparación.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(POBTOTV_SA)	0.383951	0.148135	2.591897	0.0127
LOG(VSVV97_SA(-1))	0.881853	0.035454	24.87329	0.0000
ART2002	-0.157361	0.028604	-5.501304	0.0000
C	-4.904065	2.136349	-2.295535	0.0262

El modelo para el VAB Comercio y servicios de Reparación muestra los signos correctos para las variables explicativas (tabla No. 43), la población tiene signo positivo pues al aumentar esta también aumenta el comercio (ceteris paribu), la endógena con un rezago, recoge la inercia de esta actividad, al mantener los agentes económicos sus expectativas en el corto plazo.

Figura 19: Residuos del Modelo para VAB Comercio y Servicios de Reparación.



La figura No. 19 nos muestra que los errores del modelo tienen un comportamiento imprevisible o aleatorio, además de un grado alto en el ajuste entre los valores observados y los valores estimados.

VAB PRODUCTORES DE SERVICIOS DEL GOBIERNO GENERAL:

Para modelar el sector de “Productores de servicios del Gobierno General”, se ha partido de la consideración que este sector está referido específicamente a la administración pública y en este sentido se ha utilizado el gasto de consumo final de la administración pública como explicativa, además de la endógena retardada un período. Finalmente, la especificación de la ecuación para este sector es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(VSGBV97_SA)} = C(1)*\text{DLOG(IGOBREMUN_SA)} + C(2)*\text{LOG(CGV97_SA)} + C(3)*\text{LOG(VSGBV97_SA(-1))} + C(4)*\text{ARTSGOB} + C(5)$$

La estimación mediante MCBE es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(VSGBV97_SA)} = -0.1008147502*\text{DLOG(IGOBREMUN_SA)} + 0.4796414424*\text{LOG(CGV97_SA)} + 0.3385454695*\text{LOG(VSGBV97_SA(-1))} - 0.07470613482*\text{ARTSGOB} + 2.443475873$$

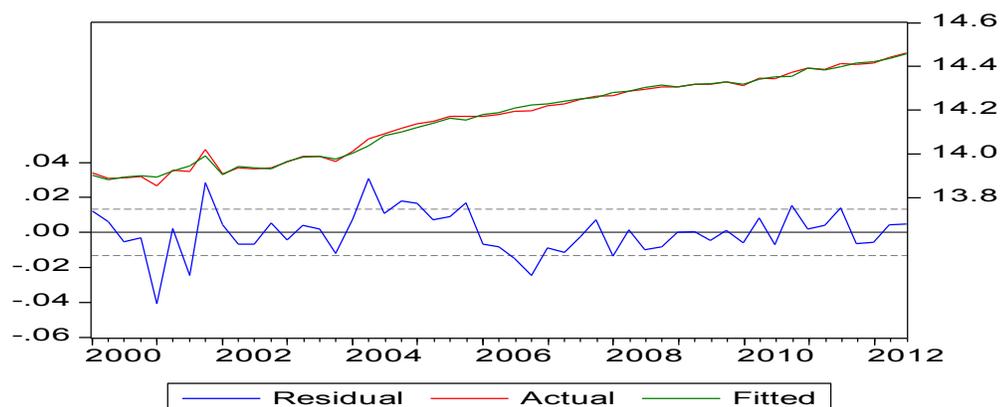
Donde VSGBV97 es el VAB del sector “ Productores de servicios del Gobierno General” de Venezuela, CGV97 el Gasto de consumo final de la administración pública para Venezuela, IGOBREMUN son las remuneraciones de los ocupados en el sector público y ARTSGOB una variable artificial.

Tabla 44: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Servicios del Gobierno General.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
DLOG(IGOBREMUN_SA)	-0.100815	0.045756	-2.203327	0.0326
LOG(CGV97_SA)	0.479641	0.064955	7.384161	0.0000
LOG(VSGBV97_SA(-1))	0.338545	0.088315	3.833367	0.0004
ARTSGOB	-0.074706	0.017175	-4.349659	0.0001
C	2.443476	0.334618	7.302276	0.0000

En la tabla No. 44, se observan los coeficientes para la ecuación del modelo correspondiente al VAB servicios del gobierno general, todos los coeficientes son significativos; el signo negativo para la tasa de crecimiento del índice que mide las remuneraciones de los empleados en el sector público muestra que una de las fuentes de crecimiento para este sector, está en los salarios de los empleados públicos, que en Venezuela muestran un aumento menor a los salarios del sector privado de la economía. El consumo del sector gubernamental tiene signo positivo, lo que indica la incidencia de las compras del estado en los servicios del gobierno, la variable endógena con un retardo temporal tiene signo positivo y valor menor a uno.

Figura 20: Residuos del Modelo para VAB Servicios del Gobierno General.



Los residuos del modelo, según se muestran en la figura No. 20, tienen un comportamiento estocástico o aleatorio. También se observa que el ajuste entre los datos observados y los valores estimados para el VAB servicios del gobierno general, tiene un grado bastante alto de acuerdo a lo mostrado en sus gráficos.

VAB TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO:

El valor agregado bruto para el sector de transporte y almacenamiento en Venezuela se ha modelado mediante la inclusión de una variable relacionada con el sector, en este caso los ocupados totales en el sector transporte venezolano. También se toma en cuenta la endógena desplazada un período, en consideración a la inercia del sector debido al mantenimiento de una capacidad instalada. Finalmente el modelo especificado es el siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(VTALV97_SA)} = C(1)*\text{LOG(EETRANV_SA)} + C(2)*\text{LOG(VTALV97_SA(-1))} + C(3)*\text{ART2002} + C(4)$$

La estimación con mínimos cuadrados en dos etapas dio como resultado, lo siguiente:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(VTALV97_SA)} = 0.1179598342*\text{LOG(EETRANV_SA)} + 0.8469362097*\text{LOG(VTALV97_SA(-1))} - 0.159418796*\text{ART2002} + 0.3834302362$$

Donde VTALV97 es el VAB para el sector transporte y almacenamiento en

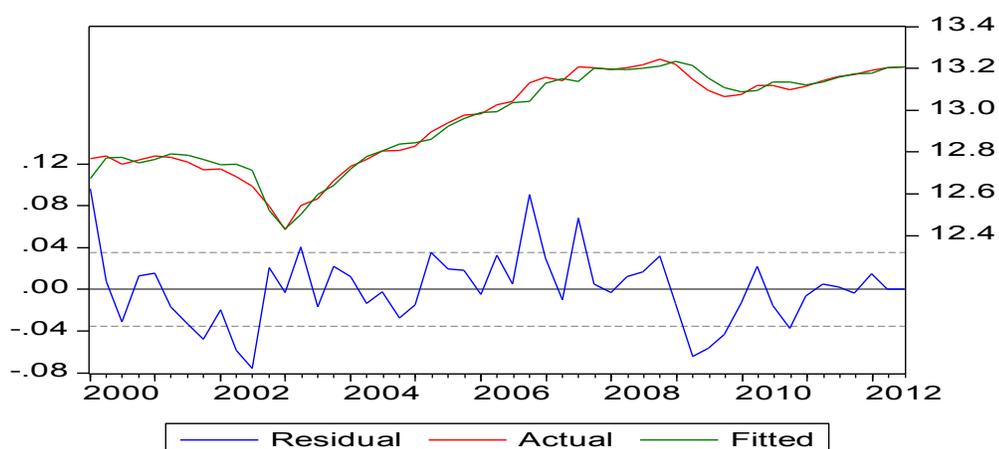
Venezuela, EETRANV es la población ocupada en el sector transporte venezolano y ART2002 una variable artificial.

Tabla 45: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Transporte y Almacenamiento.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(EETRANV_SA)	0.117960	0.044969	2.623119	0.0117
LOG(VTALV97_SA(-1))	0.846936	0.041618	20.35038	0.0000
ART2002	-0.159419	0.028316	-5.630006	0.0000
C	0.383430	0.342023	1.121066	0.2680

La ecuación para el modelo del VAB transporte y almacenamiento (tabla No. 45) muestra todos los coeficientes de las variables explicativas con valores significativos y con el signo correcto, los ocupados en el sector transporte tiene signo positivo pues al aumentar los ocupados en este sector se espera que aumente la producción del VAB transporte y almacenamiento. La variable endógena con un período de retardo tiene signo positivo y menor a uno, lo que da estabilidad dinámica al modelo.

Figura 21: Residuos del Modelo para VAB Transporte y Almacenamiento.



En la figura No. 21 observamos que la bondad de ajuste del modelo para el VAB transporte y almacenamiento es alta, según lo muestra la gráfica de los valores observados en comparación con los valores estimados por la ecuación del modelo. Los residuos muestran un comportamiento aleatorio y no predecible.

VAB COMUNICACIONES:

El sector de comunicaciones de Venezuela se modeló tomado como variable explicativa la demanda agregada interna, esto al tener en consideración que parte de esta demanda se realiza en este sector (comunicaciones). También se incluye la endógena desplazada un período por lo permanente de las inversiones que se hacen el sector de telecomunicaciones, lo que da cierta inercia al comportamiento de este sector. El modelo especificado es el siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(VCOMV97_SA)} = C(1)*\text{LOG(DAGINTV97_SA)} + C(2)*\text{LOG(VCOMV97_SA(-1))} + C(3)$$

Mediante la aplicación del método de mínimos cuadrados en dos etapas, para la estimación del modelo, se obtuvo el siguiente resultado:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(VCOMV97_SA)} = 0.1441665403*\text{LOG(DAGINTV97_SA)} + 0.9153321349*\text{LOG(VCOMV97_SA(-1))} - 1.232436719$$

Con: VCOMV97 el VAB del sector comunicaciones en Venezuela y

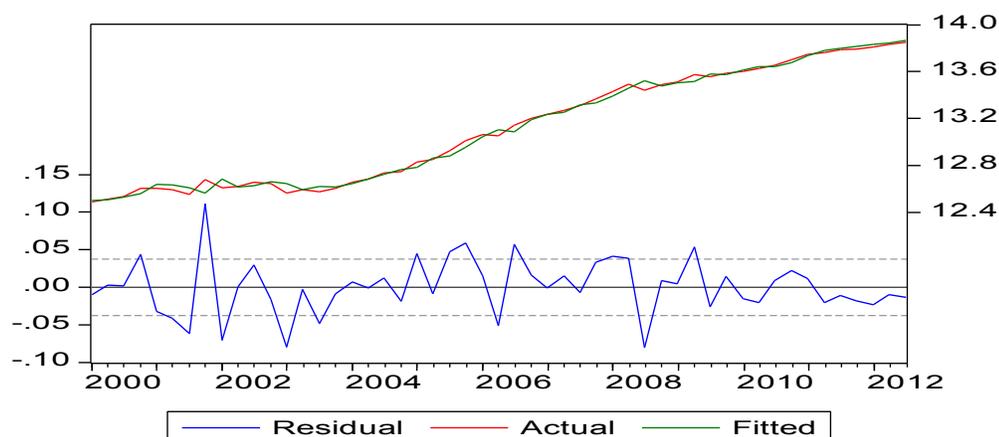
DAGINTV97 la demanda agregada interna del país.

Tabla 46: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Comunicaciones.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(DAGINTV97_SA)	0.144167	0.045024	3.202017	0.0024
LOG(VCOMV97_SA(-1))	0.915332	0.029890	30.62375	0.0000
C	-1.232437	0.399971	-3.081317	0.0034

El modelo del VAB comunicaciones tiene los coeficientes de las variables explicativas, significativos (tabla No. 46). La demanda agregada interna muestra el signo correcto (positivo), pues al aumentar la demanda interna se espera que también aumente el VAB comunicaciones. La variable endógena con un retardo tiene signo positivo y valor menor a uno.

Figura 22: Residuos del Modelo para VAB Comunicaciones.



En la figura No. 22, observamos que los residuos del modelo se comportan de forma aleatoria, sin ninguna tendencia definida o información que pueda explicar el VAB comunicaciones. El grado de ajuste entre los valores estimados y observados o

históricos, es bastante alto de acuerdo a lo mostrado en las correspondientes gráficas.

VAB INSTITUCIONES FINANCIERAS Y SEGUROS:

El modelo del sector financiero y de seguros en Venezuela se realizó mediante la inclusión de variables del sector bancario venezolano, en este caso el monto total en bolívares tanto de las cuentas pasivas (depósitos) como de las cuentas activas (prestamos) que mantienen los bancos en Venezuela. Esto al considerar que el sector financiero es un intermediario de crédito, es decir toma depósitos del público en general y los coloca como prestamos, tanto a particulares como a empresas e instituciones, es decir, es la actividad del sector financiero. Finalmente el modelo, según lo anterior, se ha especificado mediante la siguiente ecuación:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG}(\text{VFINV97_SA}) = \text{C}(1) * \text{DLOG}(\text{CUEACTV_SA}) + \text{C}(2) * \text{LOG}(\text{CUEPASV_SA}) + \text{C}(3) * \text{LOG}(\text{VFINV97_SA}(-1)) + \text{C}(4)$$

Se estimó el modelo mediante el método de mínimos cuadrados en dos etapas, con lo que se obtuvo el siguiente resultado:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

=====

$$\text{LOG}(\text{VFINV97_SA}) = 0.6765018037 * \text{DLOG}(\text{CUEACTV_SA}) + 0.03183574034 * \text{LOG}(\text{CUEPASV_SA}) + 0.9222194629 * \text{LOG}(\text{VFINV97_SA}(-1)) + 0.4044330636$$

Donde VFINV97 es el VAB del sector financiero y de seguros en Venezuela,

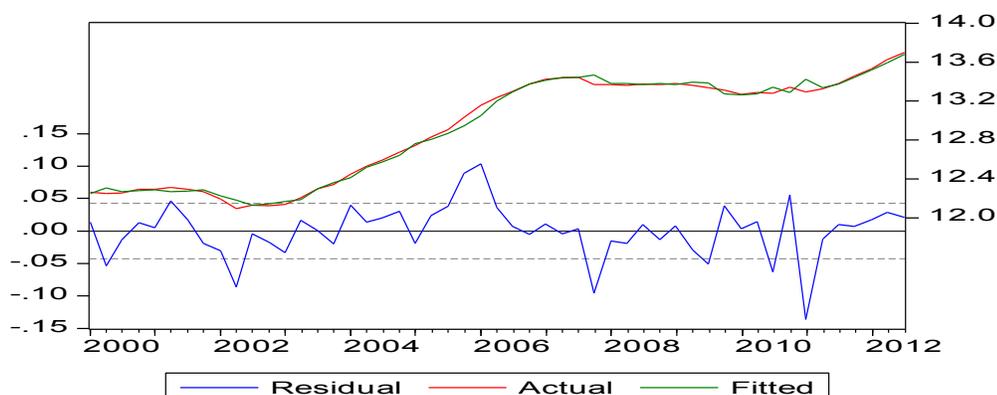
CUEACTIV es el monto total en bolívares de las cuentas activas para el sector bancario venezolano y CUEPAS el total en bolívares de las cuentas pasivas del sector financiero venezolano.

Tabla 47: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Instituciones Financieras y Seguros.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
DLOG(CUEACTV_SA)	0.676339	0.130674	5.175760	0.0000
LOG(CUEPASV_SA)	0.031848	0.017507	1.819136	0.0753
LOG(VFINV97_SA(-1))	0.922189	0.040292	22.88749	0.0000
C	0.404622	0.234802	1.723249	0.0914

En la tabla No. 47 se muestran los coeficientes para las variables explicativas de la ecuación del VAB instituciones financieras y seguros, todos son significativos y con los signos esperados. Al ser las instituciones financieras intermediarios de crédito (toman prestado y colocan créditos), el aumento de las cuentas pasivas y activas inciden en un aumento en la actividad de este sector, lo que explica el signo positivo para ambos coeficientes. La variable endógena con un rezago se explica por la inercia del sector finanzas, tiene signo positivo y valor menor a uno de acuerdo a la estabilidad dinámica exigida para la ecuación del modelo.

Figura 23: Residuos del Modelo para VAB Instituciones Financieras y Seguros.



La figura No. 23 muestra que la bondad de ajuste para el modelo del VAB instituciones financieras y seguros es alta, al ser los valores estimados muy cercanos a los valores históricos, de acuerdo a las gráficas de ambas series. Los errores de la ecuación del modelo tienen un comportamiento aleatorio, sin ninguna tendencia previsible.

VAB SERVICIOS INMOBILIARIOS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER:

El modelo para el sector de servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler, se realizó con la inclusión de una variable relacionada con este sector, en este caso el valor agregado bruto del sector construcción venezolano. También se toman en cuenta dos variables globales o nacionales como son la población total del país y la demanda agregada interna, al considerar que la actividad de este sector va dirigida a toda la población venezolana que es la que demanda estos servicios en conjunto con las empresas, instituciones y organismos. El modelo, finalmente, se especifica mediante la ecuación siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(VINMV97_SA)} = C(1)*\text{LOG(POBTOTV_SA)} + C(2)*\text{LOG(VCSTV97_SA)} + C(3)*\text{LOG(DAGINTV97_SA)} + C(4)$$

Mediante mínimos cuadrados en dos etapas se obtuvo la siguiente estimación del modelo:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG}(\text{VINMV97_SA}) = 0.7093585813 * \text{LOG}(\text{POBTOTV_SA}) + 0.03775288902 * \text{LOG}(\text{VCSTV97_SA}) + 0.2874687953 * \text{LOG}(\text{DAGINTV97_SA}) - 3.364425665$$

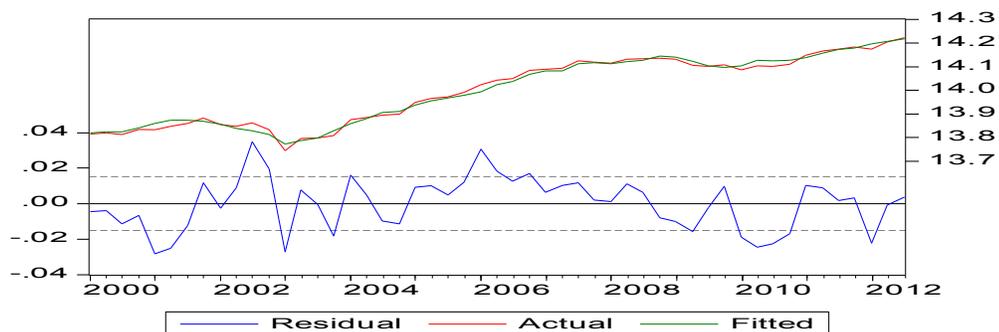
Con: VINMV97 el valor agregado bruto del sector de servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler en el país, POBTOTV la población total venezolana, VCSTV97 el VAB para el sector construcción en Venezuela y DAGINTV97 la demanda agregada interna del país.

Tabla 48: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Servicios Inmobiliarios, Empresariales y de Alquiler.

Variable	Coeficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(POBTOTV_SA)	0.709597	0.080943	8.766614	0.0000
LOG(VCSTV97_SA)	0.037874	0.018268	2.073295	0.0437
LOG(DAGINTV97_SA)	0.287323	0.026147	10.98894	0.0000
C	-3.367757	1.148659	-2.931905	0.0052

En la tabla No. 48 observamos que todos los coeficientes de la ecuación del modelo para VAB servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler son significativos y con los signos esperados (positivos), al depender este sector de los aumentos en la población, la producción de viviendas (industria de la construcción) y de la demanda agregada interna.

Figura 24: Residuos del Modelo para VAB Servicios Inmobiliarios, Empresariales y de Alquiler.



La bondad de ajuste del modelo para VAB servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler tiene un grado alto, de acuerdo a las gráficas para los valores observados y los valores estimados (figura No. 24). Los residuos del modelo muestran un comportamiento no previsible o aleatorio.

VAB SERVICIOS COMUNITARIOS, SOCIALES Y PERSONALES Y PRODUCTORES DE SERVICIOS PRIVADOS NO LUCRATIVOS:

El modelo para este sector toma en cuenta que esta actividad es dirigida mayoritariamente hacia la población en general, por lo que se incluye la población total de Venezuela como variables explicativa. Al utilizar el enfoque top down se considera una variable agregada o total (en este caso nacional) como lo es la demanda agregada interna de Venezuela.

Según lo anterior, el modelo especificado es el siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(VSNLV97_SA)} = C(1)*\text{LOG(POBTOTV_SA)} + C(2)*\text{LOG(DAGINTV97_SA)} + C(3)*\text{LOG(VSNLV97_SA(-1))} + C(4)$$

Mediante la estimación con el método de mínimos cuadrados en dos etapas, se obtuvo el siguiente resultado:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(VSNLV97_SA)} = 0.8809647821*\text{LOG(POBTOTV_SA)} + 0.2303142186*\text{LOG(DAGINTV97_SA)} + 0.5146946157*\text{LOG(VSNLV97_SA(-1))} - 12.35633938$$

Donde VSNLV97 es el VAB del sector de servicios comunitarios, sociales y personales y productores de servicios privados no lucrativos en Venezuela, POBTOT la población total venezolana y DAGINTV97 la demanda agregada interna del país.

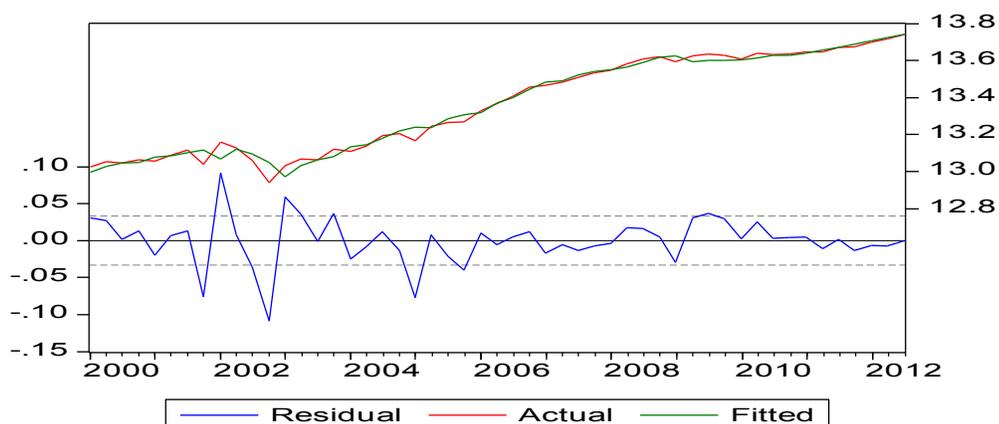
Tabla 49: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Servicios Comunitarios, Sociales y Personales y Productores de Servicios Privados no Lucrativos.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(POBTOTV_SA)	0.881094	0.261160	3.373763	0.0015
LOG(DAGINTV97_SA)	0.230378	0.053338	4.319187	0.0001
LOG(VSNLV97_SA(-1))	0.514585	0.100680	5.111109	0.0000
C	-12.35813	3.668969	-3.368284	0.0015

Los coeficientes de las variables explicativas para el modelo del VAB Servicios Comunitarios, Sociales y Personales y Productores de Servicios Privados no Lucrativos son todos significativos y con los signos esperados, positivos de acuerdo a la tabla No. 49. Se espera que la variable endógena aumente, ante aumentos en la población y la demanda agregada interna. La variable endógena con un retardo tiene

signo positivo y valor menor a uno, lo que garantiza la estabilidad dinámica del modelo.

Figura 25: Residuos del Modelo para VAB Servicios Comunitarios, Sociales y Personales y Productores de Servicios Privados no Lucrativos.



En la figura No. 25 observamos que la bondad de ajuste del modelo es bastante alta, además los residuos tienen un comportamiento aleatorio sin ninguna información adicional que explique la variable endógena.

IMPUESTOS NETOS A LOS PRODUCTOS (OFERTA):

La ecuación a estimar es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG}(\text{GINDTV97_SA}) = \text{C}(1) * \text{LOG}(\text{VFINV97_SA}) + \text{C}(2) * \text{LOG}(\text{DEMAV97_SA} / \text{POBTOTV_SA}) + \text{C}(3) * \text{ART2003} + \text{C}(4)$$

La estimación mediante mínimos cuadrados en dos etapas es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\begin{aligned} \text{LOG(GINDTV97_SA)} &= 0.1405511069 * \text{LOG(VFINV97_SA)} + \\ &1.147100673 * \text{LOG(DEMAV97_SA/POBTOTV_SA)} - 0.6074490431 * \text{ART2003} + \\ &12.76733711 \end{aligned}$$

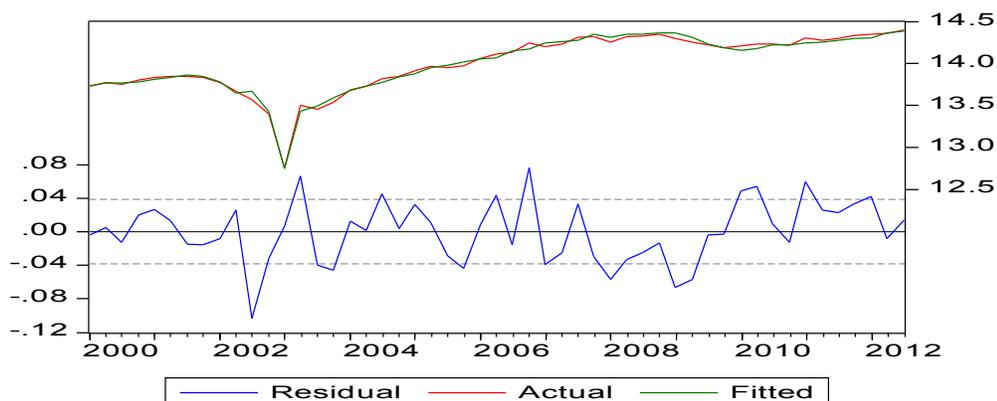
Con GINDTV97 los impuestos netos a los productos en el lado de la oferta en Venezuela, VFINV97 el VAB del sector financiero en el país, DEMAV97 la demanda global en el país, POBTOTV la población total de Venezuela y ART2003 una variable artificial.

Tabla 50: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para VAB Impuestos Netos a los Productos.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(DAGINTV97_SA(-1))	0.741979	0.071044	10.44399	0.0000
LOG(VINDV97_SA)	0.537172	0.140173	3.832209	0.0004
LOG(VPETV97_SA)	0.407982	0.124831	3.268275	0.0021
ART2003	-0.498961	0.062634	-7.966240	0.0000
C	-11.79786	1.574937	-7.491002	0.0000

En la tabla No. 50 observamos que todos los coeficientes de las variables explicativas son significativo, para la ecuación del Modelo para VAB Impuestos Netos a los Productos. Los signos son los esperados (positivos) de acuerdo al comportamiento de la variable endógena, pues esta variable aumenta ante aumentos en la demanda agregada interna, la producción industrial y la producción petrolera.

Figura 26: Residuos del Modelo para VAB Impuestos Netos a los Productos.



En la figura No. 26 observamos que los valores estimados explican bastante bien a los valores históricos, de acuerdo al comportamiento de las respectivas gráficas. Los residuos del modelo se comportan de forma aleatoria o estocástica.

IDENTIDADES:

$$gdpfv97 = gindtv97 + vcomv97 + vcstv97 + veag97v + vfinv97 + vindv97 + vinmv97 + vpetv97 + vresv97 + vsgbv97 + vsifv97 + vsnlv97 + vsvv97 + vtalv97$$

$$vnpet97 = gdpfv97 - gindtv97 - vpetv97$$

$$ofegv97 = demav97$$

$$dvindv = (vindv97(-1)) * (ivigv / ivigv (-1))$$

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ESTIMACIONES HECHAS EN LAS ECUACIONES DEL BLOQUE DE OFERTA, SUBSECTORES PRESTACIÓN DE SERVICIOS.

Tabla 51: Resultados Ecuaciones del Bloque de Oferta, Subsectores Prestación de Servicios.

MODELO: ESTADÍSTICO:	VAB Comunicaciones	VAB Comercio	VAB Finanzas	VAB Serv. Interm. Financiera	VAB Servicios Inmobiliarios	VAB Transporte	VAB Serv. Gobierno	VAB Serv. Comunitarios	Impuestos Netos O
R-squared	0.993846	0.984520	0.993935	0.991507	0.989151	0.977581	0.995229	0.984209	0.986089
F-statistic	3876544	997.1730	2567529	2801980	1428308	684.1107	2390891	976.3010	1103175
Prob(F-statistic)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Durbin-Watson stat	2.378810	1.085660	1.700995	1.232902	1.171544	1.253649	1.668726	2.211837	1.266285
White Heteroskedasticity Test: F-statistic	1.967842	0.335348	0.344198	0.153497	1.722123	1.039959	1.460391	1.862407	1.834616
Probability	0.115278	0.852738	0.909479	0.960471	0.148987	0.406057	0.207063	0.119985	0.125262
Jarque-Bera	1.247743	0.018599	12.80925	1.388121	0.430265	3.304374	4.943473	21.79601	1.667677
Probability	0.535866	0.990743	0.001654	0.499544	0.806434	0.191630	0.084438	0.000018	0.434379
ADF Nivel (errores)	-8.409716	-4.231983	-5.968743	-2.736091 *	-4.466112	-5.628224	-5.976239	-7.846883	-5.001189
Probabilidad	0.0000	0.0015	0.0000	0.0072	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001

* Sin intercepto

En el grupo de ecuaciones cuyos estadísticos muestran en la tabla No. 51, tenemos el valor de R^2 está por encima del 90%, por lo que el grado de explicación de cada ecuación es alto.

El estadístico F, cuya hipótesis nula es que todos los parámetros son ceros, es

rechazada para cada ecuación, esto corrobora la significatividad global de cada uno de los modelos.

Los valores del estadístico Durbin Watson, para cada ecuación, nos permiten concluir que los residuos de cada modelo, no están correlacionados, al mostrar resultados mayores a uno y alrededor de dos.

La prueba de White para detectar heterocedasticidad, aplicada a cada modelo, no permite determinar la presencia de este problema, por lo que se concluye que no hay heterocedasticidad en los residuos de cada ecuación.

Con respecto a la normalidad de los residuos, el test de Jarque – Bera, muestra que todos se distribuyen normalmente, con la excepción de los correspondientes al modelo que representa el VAB de Servicios Comunitarios. Para esta ecuación se ha tenido el cuidado en la evaluación de la significatividad de los coeficientes estimados al aplicar la prueba t (menor nivel de significatividad).

La aplicación de la prueba de Dickey Fuller aumentada, muestra que todos los residuos de las ecuaciones son $I(0)$ o estacionario, por lo que las series de cada ecuación cointegran.

BLOQUE DE EMPLEO:

Este bloque se ha modelado mediante dos tipos de ecuaciones: una que recoge la tasa de desempleo y otras ecuaciones que nos muestran el comportamiento de los ocupados totales y los ocupados por sectores. Para las ecuaciones relacionadas con el empleo, se ha seguido la especificación comúnmente utilizada para la función de demanda de trabajo en los modelos econométricos regionales, que según Rey y Dev

(1997) tiene la siguiente forma:

$$E_i^r = L_i^r \Theta_i^r + X_i^r \beta_i^r + Z_i^r \Delta_i^r + \varepsilon_i^r$$

Con E_i^r el vector que representa las observaciones para el empleo o ocupados en el sector i y la región r , en nuestro caso r corresponderá a la región correspondiente a Venezuela e i a los sectores agricultura, industria, construcción y servicio. L_i^r son variables explicativas de la demanda de trabajo que se originan dentro de la región o en Venezuela, por ejemplo el índice de producción industrial o las importaciones totales. X_i^r representa el mecanismo base de las exportaciones, debido a que la demanda de los productos en el exterior influyen en la producción interna y consecuentemente en el empleo. Z_i^r corresponde a las explicativas que se generan fuera de la región, por ejemplo la tasa de interés, e introduce una estructura de tipo Top – Dow en el modelo. Θ_i^r , β_i^r y Δ_i^r son los coeficientes a estimar y ε_i^r es el término de error o perturbación aleatoria que debe cumplir las condiciones de esfericidad, es decir, media cero y varianza constante, además de mostrar incorrelación.

OCUPADOS TOTAL:

La ecuación para representar los ocupados totales se especificó con el uso como variable explicativa, a las importaciones totales de bienes y servicios para el país, esta variable se ha utilizado debido al peso que el sector importador tiene en la economía venezolana, si se toma en cuenta que la empresa manufacturera utiliza materia prima importada y el sector comercio utiliza, en gran medida, mercancía importada para sus transacciones. Esta variable nos sirve para incluir en la ecuación empírica, el grado de actividad de la economía. La especificación de la función para el total de ocupados en la economía venezolana, se presenta a continuación:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(EEOCUPV_SA)} = C(1)*\text{LOG(IMGV97_SA)} + C(2)*\text{LOG(EEOCUPV_SA(-1))} + C(3)$$

La estimación de la función mediante MCBE es la siguiente:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(EEOCUPV_SA)} = 0.0106853346*\text{LOG(IMGV97_SA)} + 0.9395506598*\text{LOG(EEOCUPV_SA(-1))} + 0.8228236019$$

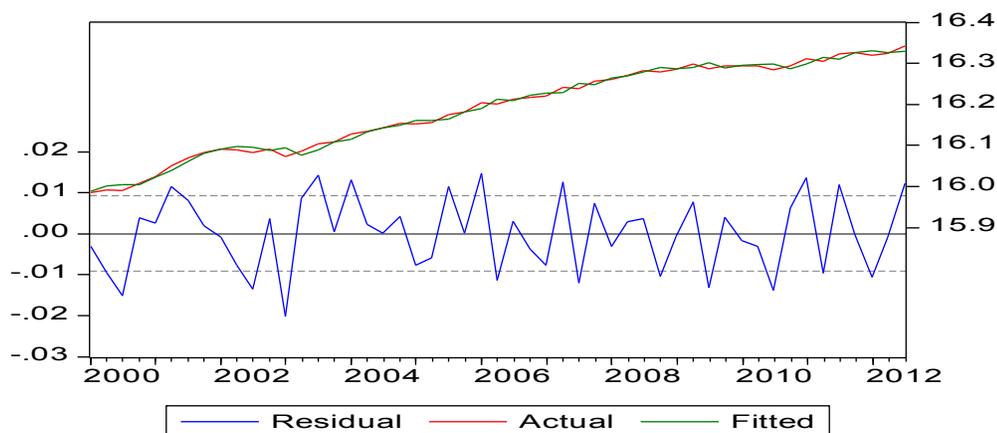
Con EEOCUPV los ocupados totales de Venezuela y IMGV97 las importaciones de bienes y servicios para Venezuela.

Tabla 52: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados Total.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(IMGV97_SA)	0.010685	0.005262	2.030745	0.0478
LOG(EEOCUPV_SA(-1))	0.939551	0.022948	40.94313	0.0000
C	0.822824	0.305900	2.689848	0.0098

La ecuación del modelo para los ocupados totales muestra que todos los coeficientes de las variables explicativas son significativos (tabla No. 52), y con los signos esperados. La incidencia de un aumento en la actividad económica, de acuerdo al comportamiento de las importaciones totales, hace aumentar el total de ocupados. La variable endógena con un retardo temporal, tiene signo positivo y valor menor a uno.

Figura 27: Residuos del Modelo para Ocupados Total.



En la figura No. 27 se observa que la gráfica de los valores estimados tiene un comportamiento muy parecido a la gráfica de los valores históricos, por lo que la bondad de ajustes es bastante alta. Los residuos del modelo se comportan de forma aleatoria sin mostrar tendencia previsible.

TASA DE DESEMPLEO:

Para modelar la tasa de desempleo de Venezuela se toma en cuenta una variable de actividad interna, en este caso se encontró que el índice de volumen para la producción industrial en Venezuela explica el comportamiento del desempleo de manera acorde a lo esperado según la teoría económica, es decir se espera que a mayor actividad económica interna la tasa de desempleo debe disminuir. También se incluyó el total de ocupados en la economía venezolana, Con la inclusión de la endógena retardada un período, la ecuación para la tasa de desempleo es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG(UPRATEV_SA)} = \text{C(1)*LOG(EEOCUPV_SA)} + \text{C(2)*LOG(IVIGV_SA)} + \text{C(3)*LOG(UPRATEV_SA(-1))} + \text{C(4)}$$

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(UPRATEV_SA)} = -0.2402693384*\text{LOG(EEOCUPV_SA)} - 0.4103307582*\text{LOG(IVIGV_SA)} + 0.7326112312*\text{LOG(UPRATEV_SA(-1))} + 6.417083852$$

Donde UPRATEV es la tasa de desempleo total para Venezuela, IVIGV el índice de volumen para la producción industrial de Venezuela y EEOCUPV el total de personas ocupadas en el país.

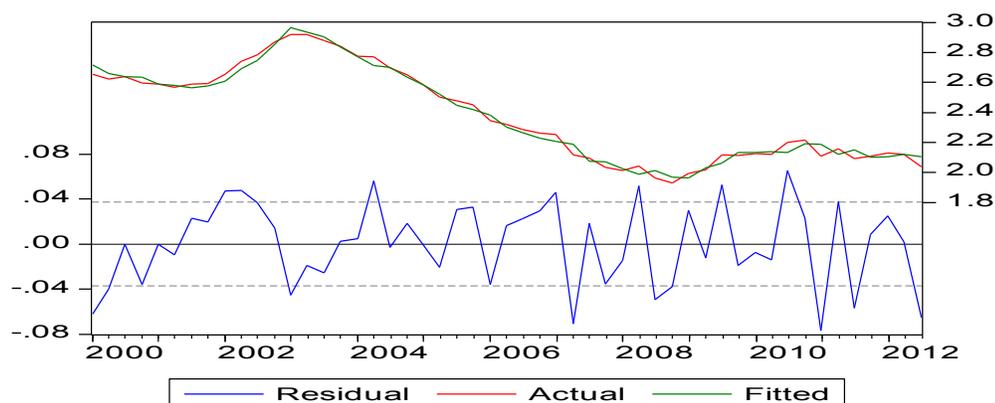
Mediante MCBE se estimó la función, con el siguiente resultado:

Tabla 53: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Tasa de Desempleo.

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(EEOCUPV_SA)	-0.241103	0.097940	-2.461748	0.0176
LOG(IVIGV_SA)	-0.410791	0.059749	-6.875277	0.0000
LOG(UPRATEV_SA(-1))	0.732124	0.044767	16.35407	0.0000
C	6.433877	1.717634	3.745778	0.0005

Para el modelo de la tasa de desempleo observamos que los coeficientes de las variables explicativas, según la tabla No. 53, son todos significativos y con los signos esperados (negativos). Aumentos en el total de ocupados y en la actividad económica medida a través del índice de producción industrial, se reflejan en una disminución de la tasa de desempleo, por lo que los coeficientes de estas variables tienen signo negativo en la ecuación del modelo. La variable endógena con un retardo temporal, al tener signo positivo y valor menor a uno, garantiza la estabilidad dinámica de la ecuación del modelo.

Figura 28: Residuos del Modelo para Tasa de Desempleo.



En la figura No. 28 se observa que la bondad de ajuste del modelo para tasa de desempleo, es alta si comparamos las gráficas para los valores observados y los valores estimados respectivamente. Los residuos del modelo siguen una trayectoria no previsible, es decir son aleatorios.

OCUPADOS EN EL SECTOR SERVICIO SOCIALES:

La ecuación a estimar es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG}(\text{EESOCV_SA}) = \text{C}(1) * \text{LOG}(\text{EEOCUPV_SA}) + \text{C}(2) * \text{LOG}(\text{EESOCV_SA}(-1)) + \text{C}(3)$$

La estimación mediante mínimos cuadrados en dos etapas es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(EESOCV_SA)} = 0.3295572212 * \text{LOG(EEOCUPV_SA)} + 0.693391755 * \text{LOG(EESOCV_SA(-1))} - 0.725197245$$

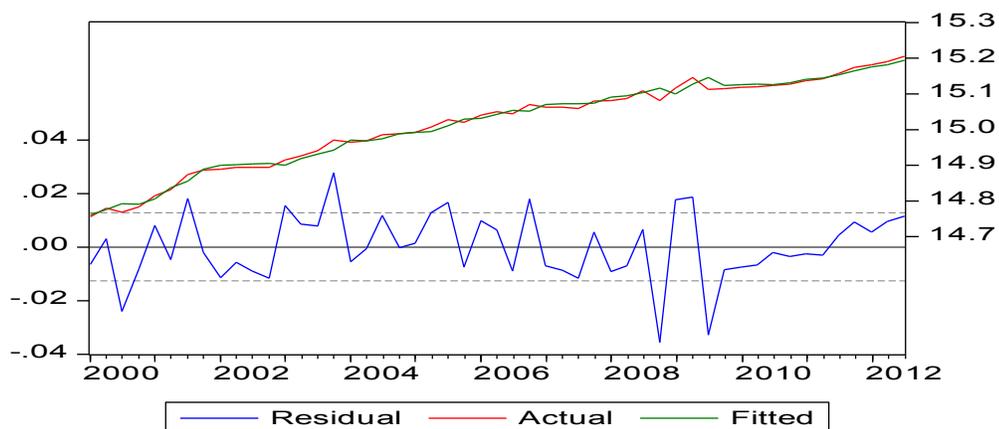
Con EESOCV el número de ocupados del sector servicio social en Venezuela y EEOCUPV el número de ocupados totales de Venezuela.

Tabla 54: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados en el Sector Servicios Sociales.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(EEOCUPV_SA)	0.329797	0.105234	3.133937	0.0029
LOG(EESOCV_SA(-1))	0.693187	0.089372	7.756218	0.0000
C	-0.726013	0.438159	-1.656962	0.1041

La ecuación del modelo para los ocupados en el sector de servicios sociales, fue construida mediante el enfoque top – down, la variable ocupados totales usada como explicativa tiene coeficiente con signo positivo (tabla No. 54), esto significa que un aumento en el total de ocupados tendrá incidencia en los ocupados en el sector servicios sociales. La variable endógena con un retardo temporal, tiene signo positivo y valor menor a uno.

Figura 29: Residuos del Modelo para Ocupados en el Sector Servicios Sociales.



Los errores del modelo ocupados en el sector servicios sociales muestran un comportamiento aleatorio, según la figura No. 29. De acuerdo a las gráficas de los valores estimados y valores históricos, observamos que la bondad de ajuste del modelo es alta.

OCUPADOS RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD DE COMERCIO:

La ecuación a estimar es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG}(\text{EECMERV_SA}) = \text{C}(1) * \text{LOG}(\text{DAGINTV97_SA}) + \text{C}(2) * \text{LOG}(\text{IVIGV_SA}) + \text{C}(3) * \text{LOG}(\text{EEOCUPV_SA}) + \text{C}(4) * \text{LOG}(\text{EECMERV_SA}(-1)) + \text{C}(5)$$

La estimación mediante mínimos cuadrados en dos etapas es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{EECMERV_SA}) &= 0.104920626 * \text{LOG}(\text{DAGINTV97_SA}) - \\ &0.1818151915 * \text{LOG}(\text{IVIGV_SA}) + 0.2873111335 * \text{LOG}(\text{EEOCUPV_SA}) + \\ &0.3848951139 * \text{LOG}(\text{EECMERV_SA}(-1)) + 3.560888015 \end{aligned}$$

Con EECMERV el número de ocupados relacionados con la actividad de comercio en Venezuela, EEOCUPV el número de ocupados totales de Venezuela, IVIGV el índice de producción industrial en el país y DAGINTV97 la demanda agregada interna en Venezuela.

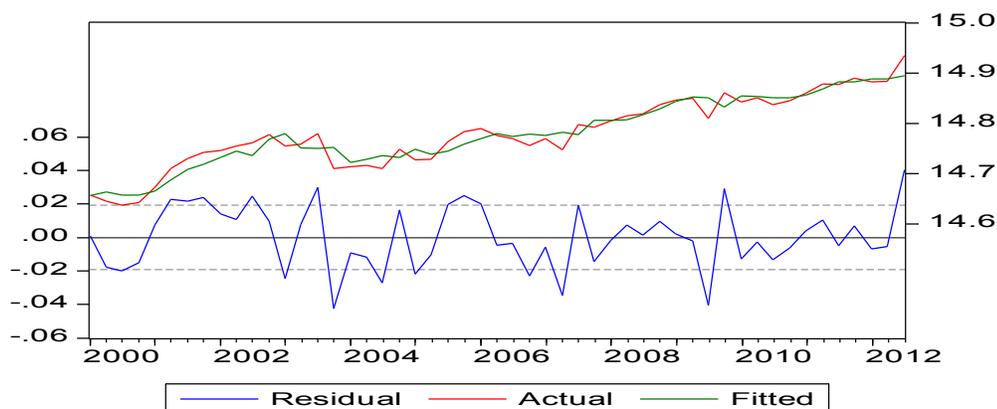
Tabla 55: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados Relacionados con la Actividad de Comercio.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(DAGINTV97_SA)	0.104664	0.043670	2.396734	0.0207
LOG(IVIGV_SA)	-0.181670	0.062344	-2.914004	0.0055
LOG(EEOCUPV_SA)	0.288047	0.131235	2.194894	0.0333
LOG(EECMERV_SA(-1))	0.384593	0.159673	2.408624	0.0201
C	3.556966	1.021331	3.482677	0.0011

La ecuación del modelo para los ocupados en el sector comercio, muestra los coeficientes de la tabla No. 55. Se observa que todos son significativos y con los signos esperados. El signo negativo para la variable que mide el índice de volumen para la producción industrial, se interpreta como que ante un crecimiento del sector industrial este absorbe mano de obra del sector comercio y al contrario, si el sector industrial se deprime los agentes económicos trasladarán sus actividades a otros sectores, entre estos el sector comercio. El coeficiente para la demanda agregada interna tiene signo positivo, pues un aumento en esta hará crecer el sector comercial y con este los ocupados en este sector. Los ocupados totales se explican desde el punto

de vista top – down, y finalmente la variable endógena con un retardo tiene signo positivo y valor menor a uno, como se esperaba, pues en caso contrario el modelo no tendría estabilidad dinámica.

Figura 30: Residuos del Modelo para Ocupados Relacionados con la Actividad de Comercio.



En la figura No. 30 observamos las gráficas tanto para los valores observados como para los valores estimados, la bondad de ajuste es alta de acuerdo al comportamiento de las curvas mostradas. El gráfico de los residuos o errores muestra que estos se comportan de forma aleatoria.

OCUPADOS EN EL SECTOR INDUSTRIA:

La ecuación a estimar es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG}(\text{EEINDV_SA}) = \text{C}(1)*\text{LOG}(\text{VNPET97_SA}) + \text{C}(2)*\text{DLOG}(\text{EEPRV_SA}) + \text{C}(3)*\text{LOG}(\text{EEINDV_SA}(-1)) + \text{C}(4)$$

La estimación mediante mínimos cuadrados en dos etapas es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

=====

$$\text{LOG}(\text{EEINDV_SA}) = 0.2865893309*\text{LOG}(\text{VNPET97_SA}) + 0.8649032254*\text{DLOG}(\text{EEPRV_SA}) + 0.315942546*\text{LOG}(\text{EEINDV_SA}(-1)) + 5.019711856$$

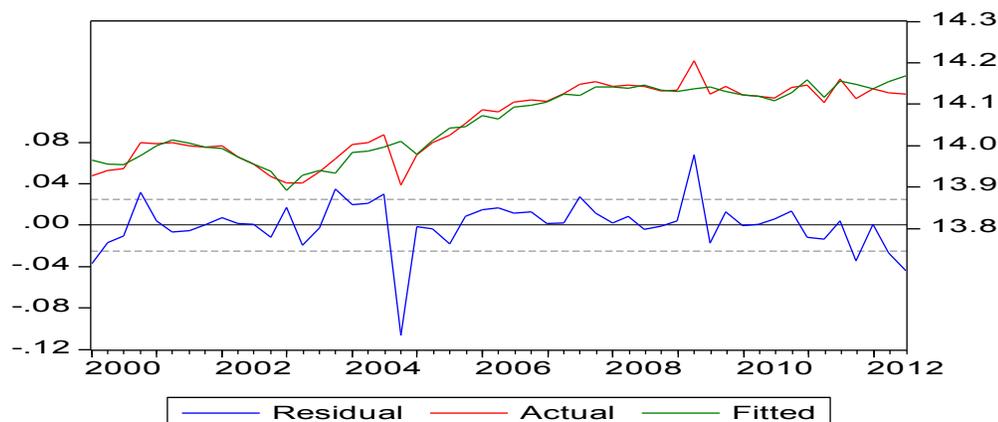
Con EEINDV los empleados en el sector industria de Venezuela, EEPRV los ocupados totales en el sector privado de Venezuela y VNPET97 el VAB total del sector no petrolero para Venezuela.

Tabla 56: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados en el Sector Industria.

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(VNPET97_SA)	0.286280	0.052225	5.481645	0.0000
DLOG(EEPRV_SA)	0.866219	0.327703	2.643309	0.0111
LOG(EEINDV_SA(-1))	0.316623	0.121475	2.606488	0.0122
C	5.015085	0.968629	5.177507	0.0000

Los coeficientes de las variables explicativas del modelo para los ocupados en el sector industria, según se muestra en la tabla No. 56, son todos significativos y con los signos esperados, al ser el sector industrial parte del sector no petrolero, se espera que al crecer este también crezca el sector industrial y por consiguiente los ocupados en la industria. El mismo análisis se hace para los ocupados en el sector privado, la variable endógena con un retardo, tiene signo positivo y valor menor a uno.

Figura 31: Residuos del Modelo para Ocupados en el Sector Industria.



Los residuos del modelo, de acuerdo a la gráfica mostrada en la figura No. 31, no muestran ninguna tendencia, por lo que se puede concluir que son aleatorios. Los gráficos para los valores observados y los valores históricos, muestran un ajuste alto para la ecuación del modelo.

OCUPADOS EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN:

La ecuación a estimar es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG}(\text{EECSTV_SA}) = \text{C}(1) * \text{DLOG}(\text{VCSTV97_SA}) + \text{C}(2) * \text{DLOG}(\text{EEOCUPV_SA}) + \text{C}(3) * \text{LOG}(\text{DAGINTV97_SA}) + \text{C}(4) * \text{LOG}(\text{EECSTV_SA}(-1)) + \text{C}(5)$$

La estimación mediante mínimos cuadrados en dos etapas es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{EECSTV_SA}) &= 0.1606825302 * \text{DLOG}(\text{VCSTV97_SA}) + \\ &1.665646202 * \text{DLOG}(\text{EEOCUPV_SA}) + 0.1368161692 * \text{LOG}(\text{DAGINTV97_SA}) + \\ &0.760711728 * \text{LOG}(\text{EECSTV_SA}(-1)) + 1.027508793 \end{aligned}$$

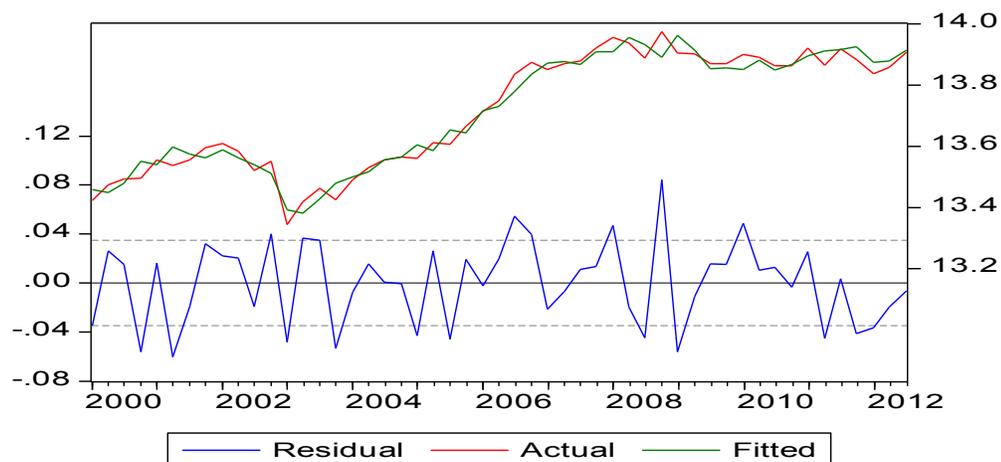
Con EECSTV los ocupados en el sector construcción de Venezuela, EEOCUPV los ocupados totales para Venezuela, VCSTV97 el VAB del sector construcción de Venezuela y DAGINTV97 la demanda agregada interna del país.

Tabla 57: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados en el Sector Construcción.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
DLOG(VCSTV97_SA)	0.155492	0.066638	2.333383	0.0241
DLOG(EEOCUPV_SA)	1.663500	0.627772	2.649846	0.0110
LOG(DAGINTV97_SA)	0.139957	0.061739	2.266931	0.0281
LOG(EECSTV_SA(-1))	0.755896	0.099970	7.561249	0.0000
C	1.042007	0.480381	2.169129	0.0353

La tabla No. 57, muestra que todos los coeficientes de la ecuación del modelo para los ocupados en el sector construcción, son significativos y con los signos esperados. Todos los signos de los coeficientes son positivos, que se interpreta como que las variables usadas como explicativas, si estas aumentan también aumentarán los ocupados en el sector construcción, en este caso se espera que ante aumentos en el VAB construcción, los ocupados totales, ambos en tasa de crecimiento, y la demanda agregada interna, también aumente el número de personas ocupadas en la construcción. La variable endógena con un período de retardo, se incluye debido a la inercia de este sector, tomando en cuenta las inversiones en materiales y equipos realizadas, el signo es positivo y valor menor a uno.

Figura 32: Residuos del Modelo para Ocupados en el Sector Construcción.



En los residuos del modelo, figura No. 32, se observa que estos se comportan de forma aleatoria. La bondad de ajuste es alta, de acuerdo a lo mostrado en las gráficas de los valores observados en comparación con los valores estimados.

OCUPADOS EN EL SECTOR TRANSPORTE:

La ecuación a estimar es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG}(\text{EETRANV_SA}) = \text{C}(1) * \text{LOG}(\text{POBTOTV_SA}) + \text{C}(2) * \text{LOG}(\text{EETRANV_SA}(-1)) + \text{C}(3)$$

La estimación mediante mínimos cuadrados en dos etapas es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(EETRANV_SA)} = 0.9107603109 * \text{LOG(POBTOTV_SA)} + 0.7103873184 * \text{LOG(EETRANV_SA(-1))} - 11.60433555$$

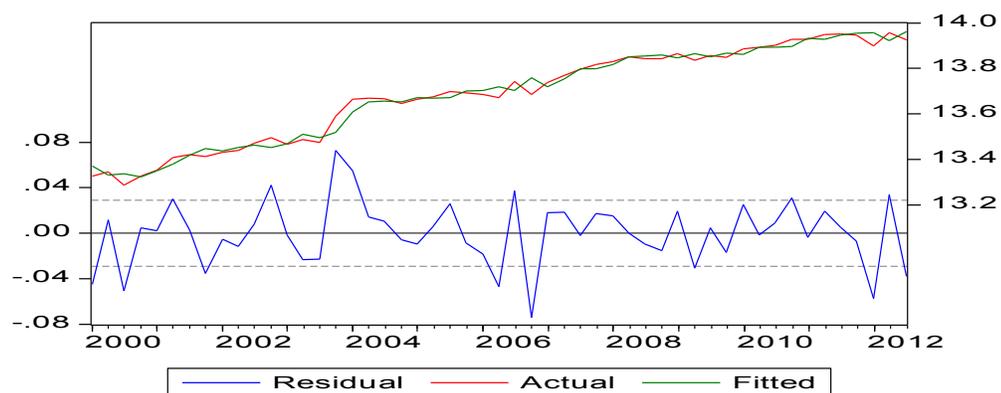
Con EETRANV el total de ocupados en el sector transporte en Venezuela y POBTOTV la población total del país.

Tabla 58: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Ocupados en el Sector Transporte.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
DLOG(VNPET97_SA)	0.489066	0.167445	2.920762	0.0053
LOG(EEOCUPV_SA(-1))	0.659180	0.220714	2.986585	0.0045
LOG(EETRANV_SA(-1))	0.639404	0.116223	5.501516	0.0000
C	-5.730085	2.025570	-2.828876	0.0068

La ecuación para los ocupados en el sector transporte, muestra todos sus coeficientes significativos (tabla No. 58) y con los signos correctos, en este caso las variables explicativas como los ocupados totales y la tasa de crecimiento del VAB no petrolero, influyen de manera positiva en el crecimiento de los ocupados en el sector transporte. La variable endógena con un retardo temporal tiene signo positivo y valor menor a uno, por lo que el modelo tiene estabilidad dinámica.

Figura 33: Residuos del Modelo para Ocupados en el Sector Transporte.



En la figura No. 33 se observa que los errores del modelo para los ocupados en el sector transporte, tienen un comportamiento aleatorio. La bondad de ajuste es alta de acuerdo a los mostrados en las gráficas para los valores históricos y para los valores estimados con el modelo.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ESTIMACIONES HECHAS EN LAS ECUACIONES DEL BLOQUE DE EMPLEO.

Tabla 59: Resultados Ecuaciones del Bloque de Empleo.

MODELO: ESTADÍSTICO:	Total Ocupados	Ocupados Comercio	Ocupados Construcción	Ocupados Industria	Ocupados Privados	Ocupados Públicos	Ocupados Sociales	Ocupados Transporte	Tasa Desempleo
R-squared	0.992885	0.929167	0.968135	0.917655	0.991831	0.986440	0.989407	0.977869	0.985909
F-statistic	3349435	150.4560	349.1728	174.1534	1395484	1745785	2241000	1062789	1096457
Prob(F-statistic)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Durbin-Watson stat	2.338499	1.893805	2.417242	1.907742	1.665423	1.569533	2.096292	2.048614	2.050527
White Heteroskedasticity Test: F-statistic	1.092618	0.859911	0.343904	0.393203	0.283058	0.896975	0.484423	0.707100	1.467349
Probability	0.371424	0.531661	0.943375	0.850887	0.941928	0.473530	0.694716	0.552597	0.211595
Jarque-Bera	1.741843	0.566948	0.744895	101.2815	1.440777	1.074269	2.621337	1.583536	1.958666
Probability	0.418566	0.753163	0.689046	0.000000	0.486563	0.584421	0.269640	0.453043	0.375561
ADF Nivel (errores)	-8.295846	-6.544253	-8.761725	-6.936671	-2.60040 *	-5.553907	-2.86128 *	-7.556894	-7.590327
Probabilidad	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0104	0.0000	0.0051	0.0000	0.0000

* Sin intercepto

* Sin intercepto

El grado de explicación de cada ecuación mostrada en la tabla No. 59, según el valor de R^2 , es alto para cada una de ella al estar por encima del 90%.

El estadístico F nos permite aceptar la significatividad global o simultanea para los parámetros de cada uno de los modelos. Adicionalmente, los valores del estadístico Durbin Watson nos muestran que los errores no están correlacionados, en

cada una de las ecuaciones de bloque.

Con respecto a variabilidad de los residuos en cada ecuación, el test de White nos permite concluir que son homocedásticos (igual varianza).

El test de Jarque – Bera para detectar si los residuos son normales o no, nos muestra que solamente una ecuación no cumple este supuesto, la que se especificó para representar los ocupados en el subsector industria.

Con respecto a la cointegración de los modelos presentados en este grupo, la prueba ADF nos muestra que todas las ecuaciones son cointegradas, al ser los residuos estacionarios o $I(0)$.

BLOQUE DE PRECIOS:

El bloque de precios se ha desarrollado mediante tres ecuaciones: Una para el IPC, dos para las remuneraciones laborales. Estas tres variables tienen un comportamiento muy similar, por lo que en su conjunto pueden darnos una visión muy aceptable del comportamiento de los precios dentro de la economía venezolana.

IPC VENEZUELA:

El modelo de los precios internos supone una influencia de las remuneraciones laborales de los trabajadores para explicar el comportamiento del IPC venezolano, se considera que los aumentos en los costos laborales presionan al alza los precios al trasladar los empresarios el aumento en los costos al precio de los productos, esto desde luego, se ve reflejado en el comportamiento del IPC. También se incluyó como

explicativa los precios del semestre anterior, por la inercia que tiene el fenómeno inflacionario, esto se explica por el principio de las expectativas racionales que tienen los agentes económicos sobre el comportamiento de los mercados, incluyendo el mercado de bienes y servicios.

La especificación de la función para los precios es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG(PCV_SA)} = C(1)*\text{LOG(IGREMUN_SA(-1))} + C(2)*\text{LOG(PCV_SA(-2))} + C(3)$$

La estimación mediante MCBE ha dado el siguiente resultado:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

=====

$$\text{LOG(PCV_SA)} = 0.3299593215*\text{LOG(IGREMUN_SA(-1))} + 0.7097891869*\text{LOG(PCV_SA(-2))} - 0.7355966867$$

Donde PCV es el índice de precios al consumidor de Venezuela e IGREMUN el índice de las remuneraciones laborales de Venezuela.

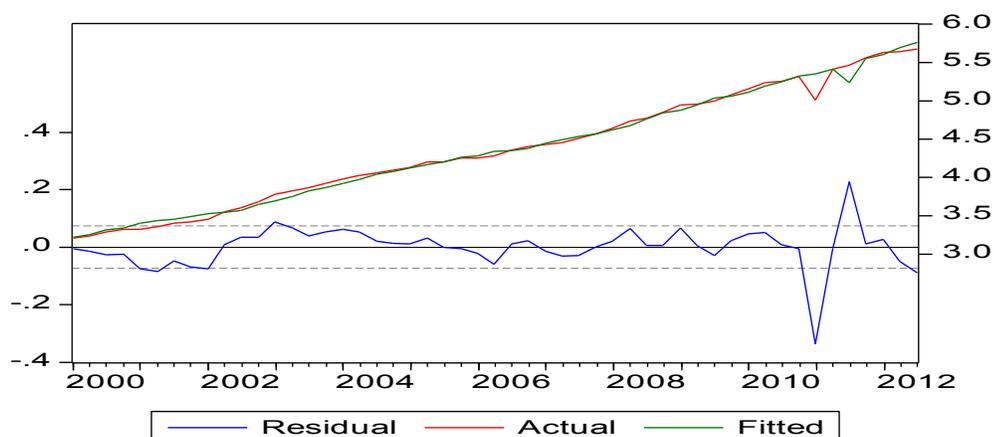
Tabla 60: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para IPC Venezuela.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(IGREMUN_SA(-1))	0.329959	0.122039	2.703711	0.0095
LOG(PCV_SA(-2))	0.709789	0.112298	6.320578	0.0000
C	-0.735597	0.297514	-2.472477	0.0170

Los coeficientes de la ecuación para el índice de precios en Venezuela, son todos significativos y con los signos correctos, como se aprecia en la tabla No. 60, el índice de remuneraciones a los trabajadores tiene un retardo temporal, pues el efecto de un

aumento en los sueldos y salarios se refleja en el incremento de precios después de un trimestre. La variable endógena con dos retardos, se incluye debido a la inercia en los precios, al ser el proceso inflacionario recurrente y sostenido, el signo positivo y valor menor a uno se explica por el mantenimiento de tasas de inflación, en Venezuela, con valores no explosivos o acelerados, sino más bien fluctuando alrededor del 25% anual.

Figura 34: Residuos del Modelo para IPC Venezuela.



En el gráfico para los residuos del modelo del IPC Venezolano, se observa que estos siguen un comportamiento aleatorio, sin tendencia previsible (figura No. 34). El ajuste entre los valores históricos del IPC y los valores estimados mediante el modelo, de acuerdo a los respectivos gráficos, es alto.

INDICE DE REMUNERACIONES LABORALES SECTOR PÚBLICO:

Para construir el modelo del índice de remuneraciones laborales para el sector público venezolano se toma en consideración el comportamiento de los precios, esto nos muestra que el comportamiento de los salarios está influenciado en gran manera por el comportamiento de los precios internos. La inclusión de la endógena retardada permite mejorar los estadísticos del modelo, y se puede explicar como una inercia en los costos laborales del sector público, es decir que también se ve influenciado por su comportamiento en el pasado. Se incluye como explicativa los precios del petróleo venezolano por considerar que estos forman la base para los fondos monetarios del gobierno. La especificación del modelo, en relación con lo expuesto, es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

$$\text{LOG(IGOBREMUN_SA)} = C(1)*\text{DLOG(PCV_SA)} + C(2)*\text{LOG(PPETV_SA)} + C(3)*\text{LOG(IGOBREMUN_SA(-1))} + C(4)$$

La estimación mediante MCBE es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

$$\text{LOG(IGOBREMUN_SA)} = 0.1961207993*\text{DLOG(PCV_SA)} + 0.08240896592*\text{LOG(PPETV_SA)} + 0.9458030201*\text{LOG(IGOBREMUN_SA(-1))} + 0.0726346293$$

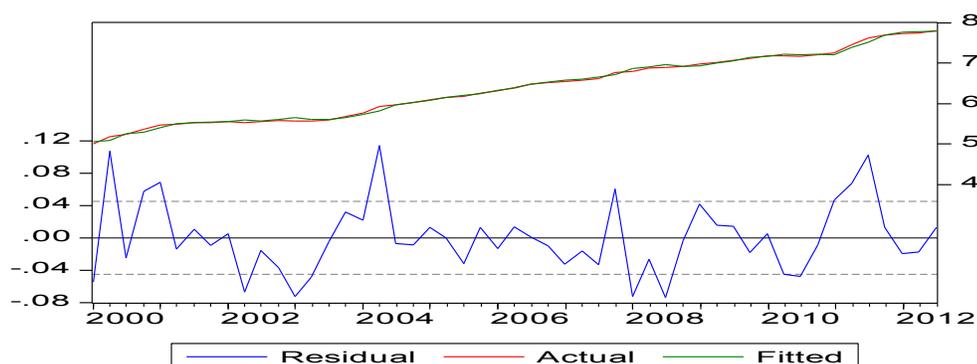
Donde IGOBREMUN es el índice de remuneración para el sector público de Venezuela, PCV el índice de precios al consumidor para Venezuela y PPETV los precios del petróleo venezolano.

Tabla 61: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Índice de Remuneraciones Laborales Sector Público.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
DLOG(PCV_SA)	0.196121	0.092375	2.123103	0.0390
LOG(PPETV_SA)	0.082409	0.027590	2.986927	0.0045
LOG(IGOBREMUN_SA(-1))	0.945803	0.019884	47.56506	0.0000
C	0.072635	0.052427	1.385455	0.1725

Todos los coeficientes para las variables explicativas del modelo son significativas, según se muestra en la tabla No. 61, los signos de los coeficientes también son los esperados, positivos tanto para el índice general de precios como para los precios del petróleo venezolano. La variable endógena con un retardo temporal, tiene signo positivo y valor menor a uno.

Figura 35: Residuos del Modelo para Índice de Remuneraciones Laborales Sector Público.



Con respecto a la bondad de ajuste del modelo para el índice de remuneraciones laborales del sector público, se observa en la figura No. 35 que esta es bastante alta, al estar muy cercanas las gráficas para los valores históricos y los valores estimados con la ecuación del modelo. Los residuos o errores muestran un comportamiento aleatorio

o sin tendencias predecible.

INDICE DE REMUNERACIONES LABORALES SECTOR PRIVADO:

El modelo para los costos laborales se fundamenta en el comportamiento de los precios internos de la economía venezolana, en concordancia con el análisis económico de que los obreros presionarán al alza de sus salarios si consideran que los precios están subiendo. Con la inclusión de la endógena desplazada y la fuerza de trabajo la especificación de la ecuación es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG(IPREMUN_SA)} = C(1)*\text{LOG(PCV_SA)} + C(2)*\text{LOG(POEACTV_SA)} + C(3)*\text{LOG(IPREMUN_SA(-2))} + C(4)$$

La estimación de la función mediante MCBE es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

=====

$$\text{LOG(IPREMUN_SA)} = 0.1002108298*\text{LOG(PCV_SA)} - 0.4337234281*\text{LOG(POEACTV_SA)} + 0.9646826099*\text{LOG(IPREMUN_SA(-2))} + 6.942392216$$

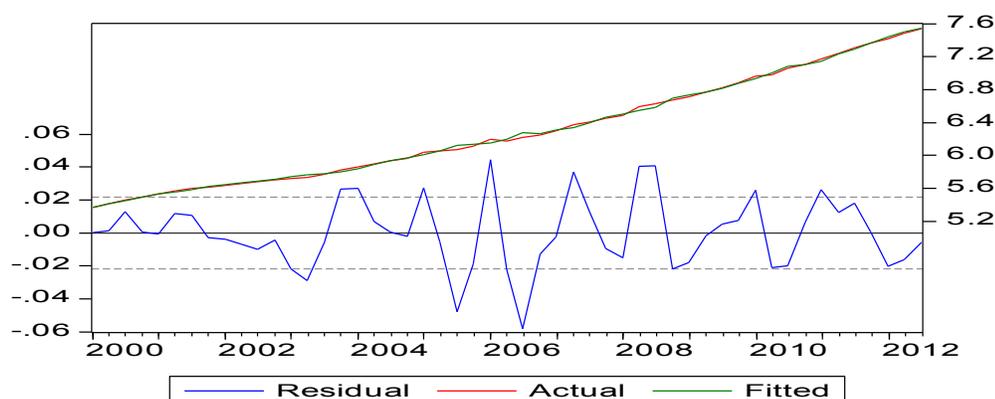
Donde IPREMUN es el índice de remuneraciones laborales en el sector privado de Venezuela, PCV el índice de precios al consumidor de Venezuela y POEACTV la fuerza de trabajo de Venezuela.

Tabla 62: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Índice de Remuneraciones Laborales Sector Privado.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
LOG(PCV_SA)	0.100211	0.039870	2.513454	0.0154
LOG(POEACTV_SA)	-0.433723	0.133655	-3.245095	0.0022
LOG(IPREMUN_SA(-2))	0.964683	0.040289	23.94406	0.0000
C	6.942392	2.163615	3.208700	0.0024

De acuerdo a la tabla No. 62, todos los coeficientes de las variables explicativas son significativos, además los signos de las variables son los correctos. El índice general de precios incide de forma positiva en las remuneraciones del sector privado, pues al aumentar los precios los trabajadores de este sector presionarán para aumentos de sueldos, la variable para la población económicamente activa tiene signo negativo pues al aumentar la oferta de trabajo (hay más personas buscando empleo), los salarios tienden a la baja. La variable endógena con un rezago temporal tiene signo positivo y valor menor a uno.

Figura 36: Residuos del Modelo para Índice de Remuneraciones Laborales Sector Privado.



En la figura No. 36 se observa que la bondad de ajuste es alta y que los residuos o errores se comportan de forma aleatoria.

INDICE REMUNERACIONES TOTALES:

La ecuación a estimar es la siguiente:

Especificación de la ecuación:

=====

$$\text{LOG(IGOBREMUN_SA)} = \text{C(1)*DLOG(PCV_SA)} + \text{C(2)*LOG(PPETV_SA)} + \text{C(3)*LOG(IGOBREMUN_SA(-1))} + \text{C(4)}$$

La estimación mediante mínimos cuadrados en dos etapas es:

Sustitución de los coeficientes estimados en la ecuación especificada:

=====

$$\text{LOG(IGOBREMUN_SA)} = 0.1961207993*\text{DLOG(PCV_SA)} + 0.08240896592*\text{LOG(PPETV_SA)} + 0.9458030201*\text{LOG(IGOBREMUN_SA(-1))} + 0.0726346293$$

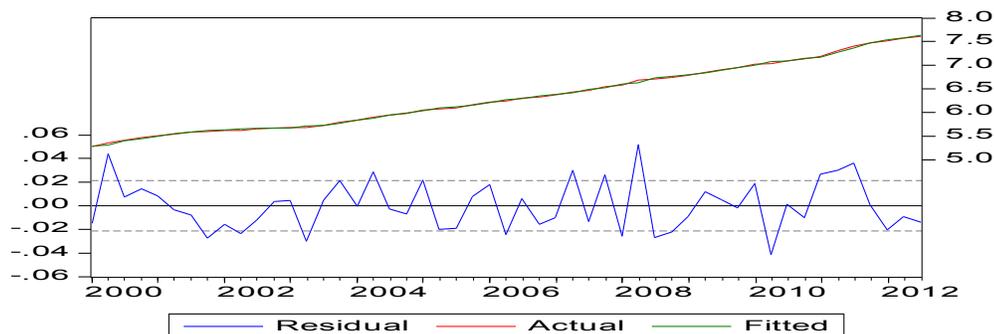
Con IGREMUN el índice de remuneraciones para Venezuela, PPETV el precio del petróleo Venezolano, PCV el índice de precios al consumidor de Venezuela y IGOBREMUN el índice de las remuneraciones de los ocupados en el sector público.

Tabla 63: Estadísticos de los Coeficientes del Modelo para Índice de Remuneraciones Laborales Totales.

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico t	Probabilidad
DLOG(PCV_SA)	0.079655	0.044359	1.795705	0.0790
LOG(VPETV97_SA)	0.090069	0.038423	2.344147	0.0233
LOG(IGREMUN_SA(-1))	1.017461	0.004962	205.0328	0.0000
C	-1.361016	0.565697	-2.405909	0.0201

Todos los coeficientes de las variables explicativas de la ecuación para el modelo del índice de remuneraciones laborales, son significativos (tabla No. 63), con la excepción del coeficiente para la variable del índice de precios al consumidor (PCV) que muestra una significatividad alrededor del 8%. Los signos de las variables explicativas son los esperados, pues al aumentar los precios de los bienes y servicios aumentan también las remuneraciones totales de los trabajadores (cada año se aumenta el salario mínimo en Venezuela por la inflación). El signo positivo para la variable del VAB petrolero, se explica porque los fondos públicos para los aumentos de sueldo provienen, en su mayor parte, de la industria petrolera.

Figura 37: Residuos del Modelo para Índice de Remuneraciones Laborales Totales.



El comportamiento de los residuos del modelo es aleatorio, y la bondad de ajuste del modelo es alta, de acuerdo a lo observado en las gráficas para los valores observados y los valores estimados (figura No. 37).

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ESTIMACIONES HECHAS EN LAS ECUACIONES DEL BLOQUE PRECIOS.

Tabla 64: Resultados Ecuaciones del Bloque de Precios.

MODELO: ESTADÍSTICO:	Indice de Precio	Indice Rem. Gobierno	Indice Rem. Privadas	Indice Rem. Total
R-squared	0.990123	0.996944	0.985996	0.999065
F-statistic	1153423	5110746	810.4619	16743.00
Prob(F-statistic)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Durbin-Watson stat	1.209901	1.669643	1.076838	2.209334
White Heteroskedasticity Test: F-statistic	0.519749	1.629016	1.012766	0.425087
Probability	0.814620	0.161833	0.435937	0.858277
Jarque-Bera	41.42289	4.370991	114.5024	1.826735
Probability	0.000000	0.112422	0.000000	0.401171
ADF Nivel (errores)	-4.574094	-6.057147	-4.172583	-7.785892
Probabilidad	0.0005	0.0000	0.0018	0.0000

El grado de explicación de cada ecuación (tabla No. 64), según el valor de R^2 , es alto para cada una de ellas al estar por encima del 98%.

De acuerdo al estadístico F, podemos aceptar que los modelos muestran significatividad global o simultánea para los parámetros de cada uno de ellos. Adicionalmente, al observar los valores del estadístico Durbin Watson podemos

concluir que los errores no están correlacionados, en cada una de las ecuaciones del bloque de precios.

El estudio sobre la heterocedasticidad de los residuos en cada ecuación, mediante el test de White, nos permite concluir que son homocedásticos (igual varianza).

El resultado de la prueba de Jarque – Bera para determinar si los residuos son normales o no, nos muestra que solamente una ecuación no cumple este supuesto, la que se especificó para representar los ocupados en el subsector industria.

Con respecto a la cointegración de los modelos presentados en este grupo, la prueba ADF nos muestra que todas las ecuaciones son cointegradas, al ser los residuos estacionarios o $I(0)$, de acuerdo a los valores mostrados para la probabilidad del estadístico de prueba.

RESULTADOS DEL MODELO PARA LA ECONOMÍA VENEZOLANA:**ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL MODELO (PERÍODO HISTÓRICO)**

Para el período histórico se han hecho predicciones con cada una de las ecuaciones estructurales del modelo, observándose el comportamiento del porcentaje de error absoluto medio. Las predicciones se han hecho para toda la muestra, los cinco últimos trimestres, los dos últimos trimestres y para el último trimestres de la muestra usada

para la estimación del modelo. Los resultados de las predicciones se muestran en la tabla No. 65:

Tabla 65: Error Absoluto Medio, Período Histórico.

ECUACION	% error absoluto medio toda la muestra (1996:1 2012:4)	% error absoluto medio cuatro últimos trimestres (2012:1 2012:4)	% error absoluto medio tres últimos trimestres (2012:2 2012:4)	% error absoluto medio dos último trimestre (2012:3 2012:4)
GASTO DE CONSUMO FINAL DE LOS HOGARES	1.6778430	1.313402	1.192512	1.389457
GASTO PUBLICO	2.437531	0.817978	0.556899	0.081895
INVERSIÓN	4.4820140	6.084558	7.489306	9.861641
IMPORTACIONES	4.1038140	2.362946	2.043965	1.069988
EXPORTACIONES	3.1355000	2.205488	2.659549	2.514352
VAB AGRICULTURA Y PESCA	2.3291070	2.172631	2.906287	2.682856
VAB INDUSTRIA	1.1462610	1.748857	1.557547	1.761064
VAB CONSTRUCCIÓN	4.7037650	4.151881	3.038747	1.694933
VAB COMUNICACIONES	2.8748550	1.669455	1.448076	1.679686
VAB SERVICIO COMERCIO	2.6834620	1.226154	0.443773	0.215081
OCUPADOS TOTAL	0.7305090	0.786870	0.651326	1.218741
TASA DE DESEMPLEO	2.9890830	3.136011	3.472395	6.770930
IPC VENEZUELA	1.3548710	1.977504	2.849726	4.482809
REMUNERACIONES SECTOR PRIVADO	6.6588680	8.464643	10.583220	11.776790
REMUNERACIONES SECTOR PÚBLICO	3.2950450	1.716437	1.631025	1.560046
IMPUESTOS NETOS A LOS PRODUCTOS (DEMANDA)	3.3688720	5.423626	5.309749	4.970326
PROMEDIO DE TODAS LAS ECUACIONES:	2.9982125	2.828653	2.989631	3.358162

Si observamos el comportamiento del modelo en su conjunto, vemos que en promedio, el porcentaje de error absoluto medio aumenta, en la medida que las predicciones se hacen para períodos cercanos al final de la muestra. En este caso el porcentaje de error absoluto medio, pasa de 2,99 puntos porcentuales para todo el período histórico de la muestra (1996:1 2012:4) hasta más de tres puntos porcentuales (3,35) para la predicción de los dos último trimestre histórico de la muestra (2012:03-2012:3).

En el análisis individual de cada ecuación que compone el modelo, tenemos que las remuneraciones al sector privado y la inversión son las que muestran el porcentaje

de error absoluto medio más alto, más de cuatro puntos porcentuales cuando consideramos todo el periodo histórico de la muestra. La ecuación de las remuneraciones al sector privado, además muestra claramente que el porcentaje de error absoluto medio aumenta en la medida que el período de predicción se acerca más al período final de la muestra.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL MODELO (PREDICCIÓN PARA PERÍODOS FUTUROS)

Para proceder a la predicción (por ejemplo para el año 2013), se sugiere seguir los siguientes pasos:

1) Corregir el modelo con los factores de ajuste, con la finalidad de incorporar la información de los errores históricos al período de predicción, esto logra que la transición entre el período histórico y el período de predicción sea más suave. Para fines de comparación y análisis se pueden plantear tres escenarios: Escenario 0, donde se use factores de ajustes tanto para el período histórico como para el período de predicción. Escenario 1, donde se use como factor de ajuste para el período de predicción (I 2013 – IV 2013) el error cometido en el último trimestre del período histórico (IV 2012) y el Escenario 2, donde no se utilice factor de ajuste para el período de predicción (I 2013 – IV 2013). Para el período histórico se utilizó como factor de ajuste los errores cometidos en cada trimestre, esto para los tres escenarios analizados.

2) Se procede al cálculo de las variables exógenas del modelo. Los valores de las variables exógenas se pueden tomar del Banco Central de Venezuela y del INE de Venezuela en caso que esta sea la fuente, en otro caso se pueden calcular

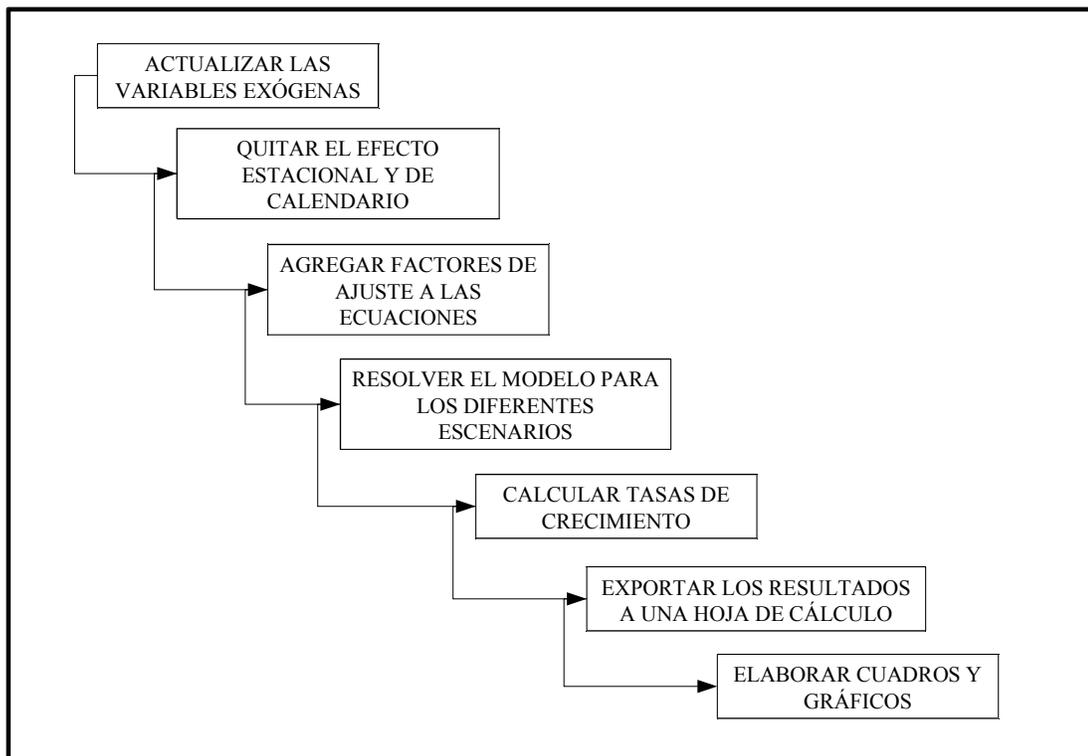
mediante modelos arimas o modelos dinámicos.

3) Las predicciones se pueden hacer para datos en niveles, para tasas de crecimiento trimestral (con respecto al mismo trimestre del años anterior) y para tasas de crecimiento trimestral (trimestres anterior) anualizadas.

Como el PIB se calcula mediante dos metodología, la de la demanda y la de la oferta, existe una diferencia entre las dos magnitudes para el período de predicción. Esta diferencia, entre el PIB oferta y el PIB demanda, es cero para el período histórico. Además como el PIB se calcula como la suma de varios componentes o sectores, también hay una diferencia entre el PIB calculado por la identidad del MODELO y el PIB calculado como la suma de cada uno de sus componentes, que también son calculados mediante ecuaciones del modelo, en este caso ecuaciones de comportamiento.

Como el modelo fue estimado para el período histórico 1996:I – 2012:IV, las predicciones del modelo son a partir del cuarto trimestre del 2012.

Figura 38: Diagrama de pasos para hacer predicciones con el modelo.



CONCLUSIONES

Estudiar la economía de un país es algo sumamente complejo, caracterizarla y elaborar un modelo acabado de esta, podemos decir que es, desde el punto de vista humano, imposible; sobre todo porque la economía tiene comportamientos impredecibles y además cambiantes en el tiempo. A pesar de lo anterior, en la presente investigación se intentó cubrir los objetivos propuestos, y lograr una aproximación al estudio sistemático de la economía venezolana. A continuación exponemos las conclusiones más importantes que se derivan de la investigación hecha.

El estudio de los sectores más importantes para la economía venezolana nos muestra que el gasto de consumo final (tanto público como privado), creció de casi 28 mil millones de Bs, en el año 2002 hasta alrededor de 51 mil millones de Bs. En el año 2011. El Producto Interno Bruto (PIB), tuvo un aumento de 19,35 mil millones de Bs. Desde el año 2002 hasta el año 2011, al pasar de algo más de 38 mil millones de Bs. En el año 2002 hasta 58 mil millones de Bs. en el año 2011. Por otro lado tenemos que la oferta global, constituida por la oferta interna más las importaciones, fué para el año 2011 alrededor de 82 mil millones de Bs., de estos el 78,46% correspondió a la oferta interna, por lo que las importaciones representaron casi el 22% de la demanda agregada interna (por definición la oferta global es igual a la demanda global). También se observa un aumento sistemático del aporte importado en la oferta global, al pasar de 20,9% en el año 2004 a casi 33% en el año 2011, esto al descontar en la oferta global la parte de esta que va al exterior (exportaciones).

Otra características importante que se desprende del estudio por sectores de la economía venezolana, lo tenemos en el hecho que el sector público creció desde un

26,2% del PIB en el año 2007 hasta un 34,4% en el año 2001. Adicionalmente tenemos, que por sectores económicos, para el año 2011 el sector primario representó el 16,3% del PIB, el sector secundario el 29% del PIB y el sector terciario o de los servicios tuvo una participación del 54,7% del Producto Interno Bruto en la economía venezolana.

Para especificar cada una de las ecuaciones que conforman los cuatro bloques de los que se compone el modelo multiecuacional, se estudiaron las variables explicativas de cada sector de la economía. Entre las más importantes determinadas en la presente investigación tenemos: los precios del petróleo venezolano, al ser Venezuela un país petrolero su economía se ve influenciada por el comportamiento de los precios internacionales de esta importante materia prima, el VAB petrolero o la producción de petróleo también es de vital importancia en la economía venezolana, esto al considerar las inversiones que se ha realizado en este sector durante muchos años. Otra variable importante, según se concluye del modelo propuesto, es el índice de producción industrial, debido a que el sector industrial proporciona gran parte de los bienes que consume el país. Otra variable importante para caracterizar la economía venezolana, tiene que ver con el comportamiento de los precios y entre estos la remuneración de los trabajadores, tanto públicos como los del sector privado.

Luego del estudio sobre el comportamiento de las principales variables de la economía venezolana para el período 1996 – 2012, se especificó el modelo econométrico multiecuacional trimestral, en este caso la especificación se hizo mediante 35 ecuaciones de comportamiento y 7 identidades. Desde el punto de vista económico y para un análisis más congruente, las ecuaciones de comportamiento se dividieron en cuatro bloques: el primer bloque contiene las ecuaciones que permiten calcular el PIB por el lado del gasto o la demanda, el segundo bloque nos muestra las ecuaciones relacionadas con el Valor Agregado Bruto (VAB) y que se usan para

determinar el PIB por el lado de la oferta. El modelo se completó incluyendo un bloque de ecuaciones que tienen relación con el comportamiento de los precios en la economía venezolana y otro bloque que incluyó las ecuaciones correspondientes a la fuerza de trabajo o los ocupados en diferentes sectores de la economía.

La modelización econométrica a través de modelos multiecuacionales, no es una tarea fácil, además de la complejidad que presenta una economía en su conjunto que necesita de esfuerzos para su comprensión y análisis, están las dificultades propias de las técnicas o instrumentos cuando se aplican a un gran número de datos y variables. En la elaboración del presente modelo de simulación trimestral para la economía venezolana se ha intentado corregir los problemas que comúnmente presentan los modelos econométricos, nos referimos a los conocidos problemas de multicolinealidad, heterocedasticidad y autocorrelación.

Finalmente, el modelo econométrico multiecuacional trimestral para la economía venezolana, fue estimado mediante la metodología de los mínimos cuadrados en dos etapas. Para la estimación mediante este método se determinaron, para la primera etapa, variables instrumentales correspondientes a las explicativas de todas las ecuaciones. Luego de realizar la estimación mediante el método propuesto, se calcularon las proyecciones para el período históricos 1996 – 2012.

Los resultados obtenidos en las predicciones realizadas con el modelo, de acuerdo a cada uno de los escenarios planteados, nos muestran una adecuación a los datos históricos, además de acercarse de una forma aceptable a los valores reales de la economía venezolana cuando se hacen predicciones a futuro y estas predicciones son comparadas con los datos publicados por el Banco Central de Venezuela y el INE de Venezuela.

Una de las conclusiones relevantes del modelo construido, es que muestra el

comportamiento de la economía venezolana, permitiéndonos hacer análisis de coyuntura y tomar los correspondientes correctivos en las políticas que se generen, tanto a nivel público como a nivel empresarial. Al estar el modelo ligado a variables nacionales sigue el pulso de la economía venezolana, por lo que los resultados del modelo tomarán en cuenta la marcha de la economía mundial pero con las peculiaridades de la economía nacional. Lo anterior es debido a la interdependencia que se da entre las diferentes economías, tanto las de un país con la de otros países.

El analista económico o gerente empresarial tiene una importante herramienta en los modelos económicos, y hace uso continuo de éstos para tomar decisiones y verificar las tendencias que se presentan en la actividad económica. El presente modelo econométrico de simulación trimestral de la economía venezolana, se ha elaborado con esta finalidad, para servir de ayuda en la predicción de variables relevantes, hacer comparaciones con los resultados obtenidos por medio de otras fuentes, verificar la efectividad de políticas económicas, medir el comportamiento de la economía de Venezuela ante variaciones en el comportamiento de la economía nacional y elaborar análisis económico de tipo coyuntural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Adams, F. G., Brooking, C. G., & Glickman, N. J. (1975). On the Specification and Simulation of a Regional Econometric Model: A Model of Mississippi. *The Review of Economics and Statistics*, 57(3), 286–98.
- Alonso, J. H., & Morales, M. M. H. (2000). *Econometría de Series Temporales*. Madrid: Universitas Editorial. Retrieved from <http://books.google.co.ve/books?id=O8jnAAAACAAJ>
- Alvarez, L. J., Ballabriga, F., & Jareño, J. (1995). *Un modelo macroeconómico trimestral para la economía española* (Banco de España Working Paper No. 9524). Banco de España. Retrieved from <http://econpapers.repec.org/paper/bdewpaper/9524.htm>
- Avrom, B.-V. (2001). *Análisis Económico Regional y Local para Profesionales*. Sevilla: Utrera.
- Beaumont, P. M. (1984). An interregional economic-demographic model of the United States. *University of Pennsylvania, PhD*, 38, 64–83.
- Bernardí, C. B. (Ed.). (2001). *Análisis regional□: el proyecto Hispalink*. Madrid: Mundi Prensa Libros S.A. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=4617>

- Boisier, S. (1980). *Técnicas de Análisis Regional con Información Limitada*. (I. L. de P. E. y Social, Ed.). Santiago de Chile: CEPAL.
- Borooah, V. K., & Lee, K. C. (1991). The Regional Dimension of Competitiveness in Manufacturing: Productivity, Employment and Wages in Northern Ireland and the United Kingdom. *Regional Studies*, 25(3), 219–229.
doi:10.1080/00343409112331346437
- Bosque S, J., & Moreno, A. (2004). *Sistemas de Información Geográfica y Localización Óptima de Instalaciones y Equipamientos*. Madrid: Ra-Ma.
- Crone, T., & McLaughlin, M. (1999). The Philadelphia Story: A New Forecasting Model for the Region. *Federal Reserve Bank of Philadelphia, Business Review, September/October*.
- Chica O, J. (1994). *Teoría de las Variables Regionalizadas: Aplicación en Economía Espacial y Valoración Inmobiliaria*. Granada: Universidad de Granada.
- De la Vega, I., Pérez, J., & Del Pozo, V. (1994). *Modelo Económico Trimestral* (No. Documento 94/3). Madrid: Instituto de Predicción Económica Lawrence Klein. Universidad Autónoma de Madrid.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431. doi:10.2307/2286348

- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057–1072.
doi:10.2307/1912517
- Enders, W. (1995). *Applied econometric time series*. United States of America: Wiley.
Retrieved from <http://books.google.es/books?id=xyO7AAAAIAAJ>
- Espasa, A. (1994). *Método estadístico-económico para el análisis de la coyuntura económica*. Gipuzkoa: Eustat.
- ESPASA, A. A., & CANCELO, J. R. A. (1993). *Metodos cuantitativos para el analisis de la coyuntura economica*. Madrid: Alianza Editorial, S. A.
Retrieved from <http://books.google.co.ve/books?id=zdh30WCQbyYC>
- Fontela, E., Pulido, A., & Del Sur, A. (1998). *Enlace de Modelos Económicos Regionales*. (I. L. Klein, Ed.). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Goldberger, A. S. (2001). *Introducción a la Econometría*. Barcelona: Ariel. Retrieved from <http://books.google.co.ve/books?id=eJ6AAAAACAAJ>
- Gómez, S., & Jaramillo, A. (2009). ¿Es la coyuntura económica un resultado de las expectativas empresariales? *Perfil de Coyuntura Económica*, 14, 135 – 158.
- Gómez, V., & Maravall, A. (1992). *Signal Extraction in ARIMA time series. Program SEATS*. Florence: European University Institute.
- Granger, C. W. J. (1990). *Modelling Economic Series*. Oxford: Clarendon Press.
Retrieved from <http://books.google.co.ve/books?id=180ipKzWPScC>
- Gujaratí, D. N. (2004). *Econometría*. McGraw-Hill Interamericana.

- Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2006). *Pronósticos en los negocios*. Pearson Educación.
- He, X., Wu, H., Liu, S., & Wang, L. (2003). *A quarterly macro-econometric model of china* (Memoria de investigacion No. 70273059) (p. 38). China: National Natural Science Foundation of China.
- Henningsen, A., & Hamann, J. D. (2007). systemfit: A Package for Estimating Systems of Simultaneous Equations in R. *Journal of Statistical Software*, 23(4), 1–40.
- Herrero, A. M., & Estudios, B. de E. S. de. (1989). *La extracción de señales y el análisis de coyuntura*. Madrid: Banco de España, Servicio de Estudios. Retrieved from <http://books.google.co.ve/books?id=oPEIAAAACAAJ>
- Hertveldt, B., & Lebrun, I. (2003). *Working Paper 06-03 - MODTRIM II*: A quarterly model for the Belgian economy (Working Paper No. 0306). Belgium: Federal Planning Bureau. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/fpb/wpaper/0306.html>
- Iñigo, J. M. P., & Castro, L. T. D. de. (1989). *Lugo: un modelo económico regional de simulación dinámica*. Madrid: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense.
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration--With Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169–210.

- Johnston, J., & DiNardo, J. E. (2001). *Métodos de Econometría*. Barcelona: Vicens-Vives, Editorial, S.A. Retrieved from <http://books.google.co.ve/books?id=PTFYAAAACAAJ>
- Kraybī, D. S., & Dorfman, J. H. (1992). A DYNAMIC INTRSECTORAL, MODEL OF REGIONAL ECONOMIC GROWTH. *Journal of Regional Science*, 32(1), 1–17. doi:10.1111/j.1467-9787.1992.tb00165.x
- Loría Díaz, E. G. (2007). *Econometría con aplicaciones* (Primera.). México: Pearson Educación.
- Maddala, G. S. (1985). *Econometría*. Madrid: McGraw-Hill.
- Montilla, J. M. (2010). Relevancia de los Tests Estadísticos t y F en Comparación de Medias para Muestras Independientes. *ACADEMIA*, IX, 4–14.
- Navarro Pérez, E., & Vásquez Aguileras, W. (2010). Estimación del PIB potencial de Venezuela mediante filtrado de series y un var estructural. In *Memorias VII Congreso Nacional y 1er Congreso Internacional de Investigación de la Universidad de Carabobo* (Vol. Tomo I, pp. 801–806). Presented at the VII Congreso Nacional y 1er Congreso Internacional de Investigación de la Universidad de Carabobo, Valencia: Universidad de Carabobo.
- Oliver, L. (2012). Discutir la coyuntura en América Latina. *Política y Cultura*, Primavera 2012(37), 113–131.
- PHILLIPS, P. C. B., & PERRON, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346. doi:10.1093/biomet/75.2.335

- Pulido, A. (1994). *Datos, Técnicas y Resultados Del Moderno Análisis Económico Regional: Proyecto Hispanlink*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Pulido, A., & Cabrera, B. (1994). *Datos, Técnicas y Resultados del Moderno Análisis Económico Regional*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Pulido, A., & Fontela, E. (1991). *Análisis Estructural con Modelos Input-Output*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Pulido, A., & López, A. M. (1999). *Predicción y simulación aplicada a la economía y gestión de empresas*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Qin, D., Cagas, M. A., Ducanes, G., He, X., Liu, R., Liu, S., ... Quising, P. (2006). *A Macroeconometric Model of the Chinese Economy* (Working Paper No. 553). London: Queen Mary, University of London, School of Economics and Finance. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/qmw/qmwecw/wp553.html>
- Ramos, R., Clar, M., & Suriñach, J. (2000). Comparación de la capacidad predictiva de los modelos de coeficientes fijos frente a variables en los modelos econométricos regionales: un análisis para Cataluña. *Estudios de Economía Aplicada*, 15, 125–162.
- REY, S. J., & DEV, B. (1997). Integrating Econometric and Input-Output Models in a Multiregional Context. *Growth and Change*, 28(2), 222–243.
doi:10.1111/j.1468-2257.1997.tb00771.x
- Román, A. P. S., & García, J. P. (2001). *Modelos Econometricos*. Madrid: Pirámide.

- Schniepp, M. (2000). *County level Economic & Demographic Forecasts State of California*.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1.
doi:10.2307/1912017
- Souza, L. (1997). Un Modelo Macroeconómico integrado para el Caribe. *Revista de la Cepal*, 63, 77–84.
- Torres, Y. (2011). *La Metodología De La Investigación, La Economía Política Y El Desarrollo De La Agricultura En La Provincia Santiago De Cuba* (Anuario No. Número especial, 2011) (pp. 83–95). Santiago, Cuba: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- Uriel, E. (1992). *Análisis de series temporales: modelos Arima* (Segunda Edición.). Madrid: Paraninfo.
- Vega, C. (2009). *Notas técnicas de series temporales* (Papeles de trabajo). Valencia, Venezuela: IMYCA, Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo.

ANEXOS:

ANEXO A: FUNCIONES DEL MODELO:

CONSUMOPRIVADO_BE	Eq1: $cpv97_sa = F(cpv97_sa, rateactv_sa)$
EXPORTACIONES_BE	Eq2: $exgv97_sa = F(art2003, exgv97_sa, vminv97_sa, vpetv97_sa)$
GASTOPUBLICO_BE	Eq3: $cgv97_sa = F(artgp, eepubv_sa, ppetv_sa)$
IMPORTACIONES_BE	Eq4: $imgv97_sa = F(art2003, dagintv97_sa, imgv97_sa, vpetv97_sa)$
IMPUESTONETOSF_BE	Eq5: $gintv97_sa = F(art2003, demav97_sa, pobtotv_sa, vfinv97_sa)$
IMPUESTONETOSM_BE	Eq6: $inprodv97_sa = F(art2003, dagintv97_sa, pobtotv_sa, vfinv97_sa)$
INVERSION_BE	Eq7: $ivfhv97_sa = F(art2003, cuepasv_sa, ivfhv97_sa, rateactv_sa)$
VAREXISTENCIA_BE	Eq8: $vexv97_sa = F(cgv97_sa, dagintv97_sa, gintv97_sa, inprodv97_sa, ivfhv97_sa)$
OCUPADOSTOTAL_BE	Eq9: $eeocupv_sa = F(eeocupv_sa, imgv97_sa)$
TASADESEMPLEO_BE	Eq10: $upratev_sa = F(eeocupv_sa, ivigv_sa, upratev_sa)$
OCUPCOMERCIO_BE	Eq11: $eecmerv_sa = F(dagintv97_sa, eecmerv_sa, eeocupv_sa, ivigv_sa)$
OCUPCONSTRUCCION_BE	Eq12: $eecstv_sa = F(dagintv97_sa, eecstv_sa, eeocupv_sa, vcstv97_sa)$
OCUPINDUSTRIA_BE	Eq13: $eeindv_sa = F(eeindv_sa, eeprv_sa, vnpet97_sa)$
OCUPSERVSOCIALES_BE	Eq14: $eesocv_sa = F(eeocupv_sa, eesocv_sa)$
OCUPTRANSPORTE_BE	Eq15: $eetranv_sa = F(eetranv_sa, pobtotv_sa)$
OCUPPRIVADOS_BE	Eq16: $eeprv_sa = F(eeocupv_sa, eeprv_sa, imgv97_sa, vindv97_sa)$
OCUPPUBLICO_BE	Eq17: $eepubv_sa = F(vsgbv97_sa, vsnlv97_sa)$
REMUNTOT_BE	Eq18: $igremun_sa = F(igremun_sa, pcv_sa, vpetv97_sa)$
REMUNGOB_BE	Eq19: $igobremun_sa = F(igobremun_sa, pcv_sa, ppetv_sa)$

REMUNPRIV_BE	Eq20: $ipremun_sa = F(eeocupv_sa, ofegv97_sa, pcv_sa)$
INDICEPRECIO_BE	Eq21: $pcv_sa = F(igremun_sa, imgv97_sa, ivigv_sa, pobtotv_sa, vindv97_sa)$
VABPETROLEO_BE	Eq22: $vpstv97_sa = F(art2002, demav97_sa, imgv97_sa, ivigv_sa, ppetv_sa, vpetv97_sa)$
VABAGRICULTURA_BE	Eq23: $vresv97_sa = F(dagintv97_sa, pobtotv_sa, vresv97_sa)$
VABCOMERCIO_BE	Eq24: $vsvv97_sa = F(art2002, pobtotv_sa, vsvv97_sa)$
VABCOMUNICACI_BE	Eq25: $vcomv97_sa = F(dagintv97_sa, vcomv97_sa)$
VABCONSTRUCCION_BE	Eq26: $vcstv97_sa = F(art2003, inversv_sa, vcstv97_sa)$
VABENERGIA_BE	Eq27: $veag97v_sa = F(ivigv_sa, pobtotv_sa, veag97v_sa)$
VABFINANZAS_BE	Eq28: $vfinv97_sa = F(cueactv_sa, cuepasv_sa, vfinv97_sa)$
VABINDUSTRIA_BE	Eq29: $vindv97_sa = F(art2002, dvindv_sa, vindv97_sa)$
VABMINERIA_BE	Eq30: $vminv97_sa = F(artmin, eeocupv_sa, ivimcomv_sa, vminv97_sa, vnpet97_sa)$
VABSCOMUNITARIOS_BE	Eq31: $vsnlv97_sa = F(dagintv97_sa, pobtotv_sa, vsnlv97_sa)$
VABSERINMOB_BE	Eq32: $vinmv97_sa = F(dagintv97_sa, pobtotv_sa, vcstv97_sa)$
VABSGOBIERNO_BE	Eq33: $vsgbv97_sa = F(cgv97_sa, pobtotv_sa)$
VABSINTERMFINAZ_BE	Eq34: $vsifv97_sa = F(demav97_sa, vsifv97_sa)$
VABTRANSPORTE_BE	Eq35: $vtalv97_sa = F(art2002, etranv_sa, vtalv97_sa)$
"gdpmv97_sa = cgv97_s .."	Eq36: $gdpmv97_sa = F(cgv97_sa, cpv97_sa, exgv97_sa, imgv97_sa, ivfhv97_sa, vexv97_sa)$
"demav97_sa = cgv97_s .."	Eq37: $demav97_sa = F(cgv97_sa, cpv97_sa, exgv97_sa, ivfhv97_sa, vexv97_sa)$
"dagintv97_sa = cgv97 .."	Eq38: $dagintv97_sa = F(cgv97_sa, cpv97_sa, ivfhv97_sa, vexv97_sa)$
"gdpfv97_sa = vpetv97 .."	Eq39: $gdpfv97_sa = F(gindtv97_sa, vcomv97_sa, vcstv97_sa, veag97v_sa, vfinv97_sa, vindv97_sa, vinmv97_sa, vpetv97_sa, vresv97_sa, vsgbv97_sa, vsifv97_sa, vsnlv97_sa, vsvv97_sa, vtalv97_sa)$
"vnpet97_sa = gdpfv97 .."	Eq40: $vnpet97_sa = F(gdpfv97_sa, gindtv97_sa, vpetv97_sa)$
"ofegv97_sa = demav97 .."	Eq41: $ofegv97_sa = F(demav97_sa)$
"dvindv_sa = vindv97 .."	Eq42: $dvindv_sa = F(ivigv_sa, vindv97_sa)$

ANEXO B: ESTRUCTURA DE BLOQUES DEL MODELO:

Number of equations: 42

Number of independent blocks: 5

Number of simultaneous blocks: 2

Number of recursive blocks: 3

Block 1: 10 Recursive Equations

cpv97_sa(1)	eetranv_sa(15)	vta1v97_sa(35)
ivfv97_sa(7)	vfinv97_sa(28)	vcstv97_sa(26)
dvindv_sa(42)	vindv97_sa(29)	veag97v_sa(27)
vsvv97_sa(24)		

Block 2: 20 Simultaneous Equations

exgv97_sa(2)	cgv97_sa(3)	imgv97_sa(4)
gindtv97_sa(5)	inprodv97_sa(6)	vexv97_sa(8)
eeocupv_sa(9)	eepubv_sa(17)	vpstv97_sa(22)
vresv97_sa(23)	vcomv97_sa(25)	vminv97_sa(30)
vsnlv97_sa(31)	vinmv97_sa(32)	vsgbv97_sa(33)
vsifv97_sa(34)	demav97_sa(37)	dagintv97_sa(38)
gdpfv97_sa(39)	vnpet97_sa(40)	

Block 3: 6 Recursive Equations

upratev_sa(10)	eeemerv_sa(11)	eecstv_sa(12)
eeprv_sa(16)	eeindv_sa(13)	eesocv_sa(14)

Block 4: 2 Simultaneous Equations

igremun_sa(18)	pcv_sa(21)
----------------	------------

Block 5: 4 Recursive Equations

igobremun_sa(19)	ofegv97_sa(41)	ipremun_sa(20)
gdpmv97_sa(36)		

ANEXO C: VARIABLES UTILIZADAS EN EL MODELO

VARIABLES ENDOGENAS:

CGV97_SA	Eq3	Gasto de Consumo Final del Gobierno
CPV97_SA	Eq1	Gasto de Consumo Final Privado
DAGINTV97_SA	Eq38	Demanda Agregada Interna
DEMAV97_SA	Eq37	Demanda Global
DVINDV_SA	Eq42	VAB Industria Real
EECMERV_SA	Eq11	Ocupados Sector Comercio
EECSTV_SA	Eq12	Ocupados Sector Construcción
EEINDV_SA	Eq13	Ocupados Sector Industria
EEOCUPV_SA	Eq9	Ocupados Totales
EEPRV_SA	Eq16	Ocupados Sector Privado
EEPUBV_SA	Eq17	Ocupados Sector Público
EESOCV_SA	Eq14	Ocupados Sector Servicio Sociales
EETRANV_SA	Eq15	Ocupados Sector Transporte
EXGV97_SA	Eq2	Exportaciones
GDPFV97_SA	Eq39	PIB Oferta
GDPMV97_SA	Eq36	PIB Demanda
GINDTV97_SA	Eq5	Impuestos Netos Oferta
IGOBREMUN_SA	Eq19	Indice Remuneraciones Gobierno
IGREMUN_SA	Eq18	Indice Remuneraciones Total
IMGV97_SA	Eq4	Importaciones

INPRODV97_SA	Eq6	Impuestos Netos Demanda
IPREMUN_SA	Eq20	Indice Remuneraciones Privada
IVFHV97_SA	Eq7	Inversión
OFEGV97_SA	Eq41	Oferta Global
PCV_SA	Eq21	Indice de Precios
UPRATEV_SA	Eq10	Tasa de Desempleo
VCOMV97_SA	Eq25	VAB Comunicaciones
VCSTV97_SA	Eq26	VAB Construcción
VEAG97V_SA	Eq27	VAB Electricidad y Agua
VEXV97_SA	Eq8	Variación de Existencia
VFINV97_SA	Eq28	VAB Finanzas y Seguros
VINDV97_SA	Eq29	VAB Industria
VINMV97_SA	Eq32	VAB Servicios Inmobiliarios
VMINV97_SA	Eq30	VAB Minería
VNPET97_SA	Eq40	VAB No Petrolero
VPETV97_SA	Eq22	VAB Petrolero
VRESV97_SA	Eq23	VAB Agricultura
VSGBV97_SA	Eq33	VAB Servicios del Gobierno
VSIFV97_SA	Eq34	VAB Servicios de Intermediación Financiera
VSNLV97_SA	Eq31	VAB Servicios Comunitarios
VSVV97_SA	Eq24	VAB Comercio
VTALV97_SA	Eq35	VAB Transporte y Almacenamiento

VARIABLES EXÓGENAS:

ART2002	Exog	Artificial
ART20023	Exog	Artificial
ART2003	Exog	Artificial
ARTGP	Exog	Artificial
ARTMIN	Exog	Artificial
CUEACTV_SA	Exog	Cuentas Activas
CUEPASV_SA	Exog	Cuentas Pasivas
INVERSV_SA	Exog	Inversiones Bancarias
IVIGV_SA	Exog	Indice de Volumen de la Producción Industrial
IVIMCOMV_SA	Exog	Indice Volumen Metales Comunes
POBTOTV_SA	Exog	Población Total
PPETV_SA	Exog	Precios del Petroleo Venezolano
RATEACTV_SA	Exog	Tasa de Interés Activa

VARIABLES INSTRUMENTALES:

Instrument list: RATEACTV_SA CPV97_SA(-1) EXGV97_SA(-1)

PPETV_SA IMGV97_SA(-1) CUEPASV_SA IVFV97_SA(-1)

EEOCUPV_SA(-1) IVIGV_SA EECMERV_SA(-1) EECSTV_SA(-1)

EEINDV_SA(-1) EESOCV_SA(-1) IGOBREMUN_SA(-1)

IPREMUN_SA(-1) UPRATEV_SA(-1) VRESV97_SA(-1)

POBTOTV_SA VSVV97_SA(-1) VCOMV97_SA(-1)

INVERSV_SA VCSTV97_SA(-1) VEAG97V_SA(-1)

CUEACTV_SA VFINV97_SA(-1) VINDV97_SA(-1) DVINDV_SA

IVIMCOMV_SA VMINV97_SA(-1) VPETV97_SA(-1)

VSNLV97_SA(-1) VSGBV97_SA(-1) EETRANV_SA

VTALV97_SA(-1) VSGBV97_SA(-1)