

**PRINCIPALES DETERMINANTES ECONÓMICOS DEL CRECIMIENTO Y
FLUCTUACIÓN DEL PRODUCTO DE SAN JUAN DE PASTO (1998-2007)**

**SILVIO FRANCISCO RAMOS MENESES
EDWIN ANDRÉS TAPIA LASSO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE ECONOMIA
SAN JUAN DE PASTO
2011**

**PRINCIPALES DETERMINANTES ECONÓMICOS DEL CRECIMIENTO Y
FLUCTUACIÓN DEL PRODUCTO DE SAN JUAN DE PASTO (1998-2007).**

**SILVIO FRANCISCO RAMOS MENESES
EDWIN ANDRÉS TAPIA LASSO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Economista**

**Asesor:
JULIO CESAR RIASCOS
Economista**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE ECONOMIA
SAN JUAN DE PASTO
2011**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en este trabajo son responsabilidad del autor”.

Artículo 1 del Acuerdo 324 de octubre de 1966, emanado del Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Noviembre de 2011

RESUMEN

Esta investigación explora los factores que han determinado el comportamiento de la producción en el corto y largo plazo en la ciudad de San Juan de Pasto, centrándose en la importancia que los shocks de oferta y demanda han tenido en el comportamiento del PIB entre los años 1998-2007. En este documento, se calcula la correlación existente entre el ciclo nacional y local basándose en la metodología de raíces unitaria y cointegración, además se explora la teoría más relevante sobre el cálculo de tendencias macroeconómicas y se formula una serie de recomendaciones para la elaboración de herramientas que ayuden a identificar el crecimiento potencial de la ciudad.

Con el uso de la metodología VAR estructural de Blanchard y Quah (1989), se evalúa la capacidad de impulsos del lado de la oferta y la demanda agregada para generar fluctuaciones observadas en la producción y los precios en la economía. Se encontró que los shocks de oferta son los principales determinantes del comportamiento del producto tanto a largo como a corto plazo mientras que los shocks de demanda y los co-movimientos de la economía nacional tienen menor relevancia en la generación de fluctuaciones en la economía local. Estos resultados muestran que para lograr un crecimiento sano y estable en el tiempo, el principal papel del gobierno deberá ser el establecimiento de simples reglas de política económica para reducir la incertidumbre en lugar de intentar estabilizar la economía.

ABSTRACT

This research explores the factors that have shaped the behavior of output in the short and long term in the city of San Juan de Pasto, focusing on the importance of supply and demand shocks have had on the behavior of GDP between 1998 - 2007. In this paper, we evaluate the correlation between national and local cycle based on the methodology of unit roots and cointegration, also explores the theory relevant to the calculation of macroeconomic trends and makes a series of recommendations for the development of tools to help identify the potential growth of the city.

Using structural VAR methodology of Blanchard and Quah (1989), assesses the ability of impulses from the side of supply and aggregate demand to generate the observed fluctuations in output and prices in the economy. It was found that supply shocks are the main determinants of product performance for both long and short term while demand shocks and co-movimientos of the national economy are of less importance in generating fluctuations in the local economy. These results show that for a healthy and stable growth over time, the main role of government should be to establish simple rules of economic policy to reduce uncertainty rather than trying to stabilize the economy.

DEDICATORIA

A DIOS por ser siempre mi fuerza y la luz de mi camino, a la memoria de mi madre María Esther Meneses, quien desde el CIELO me ayuda; a mi padre Ángel León Ramos, a la memoria de mis abuelos Clemencia Fajardo y Luis Meneses, a mis hermanos Pedro German y Omaira, a mis sobrinos Isabela, Valentina y Harold; a todos ellos quienes en mi vida han sido mi apoyo y razón de vida.

También a tres grandes artistas, amantes de la BELLEZA y la ESTÉTICA: Picasso, Federico García Lorca y Miguel de Cervantes Saavedra.

SILVIO FRANCISCO RAMOS MENESES

DEDICATORIA

A DIOS por regalarme la vida y darme la fuerza para seguir adelante cada día, a mis padres Luis Felipe Tapia Arevalo y Maria Teresa Lasso por su apoyo y amor incondicional pero sobre todo por la confianza inquebrantable que han depositado en este ser, y que me da la fuerza suficiente para superar los obstáculos de mi vida con amor y sabiduría, a mis hermanos quienes me apoyaron y motivaron a seguir adelante en la adversidad, a mis sobrinas Daniela y Dayana por darme siempre momentos felices.

EDWIN ANDRÉS TAPIA LASSO

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos quienes de una u otra forma hicieron posible esta investigación, que desinteresadamente nos apoyaron en la travesía del conocimiento práctico. Un agradecimiento especial a nuestro asesor JULIO CESAR RIASCOS.

Un agradecimiento al maestro Edgar Rodríguez por enseñarnos la disciplina de la profesión

Así mismo se agradece la valiosa colaboración de entidades tales como el DANE, CEDRE y BANREP por proveernos de la información necesaria para el desarrollo de este trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	23
1. MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	28
1.1 TITULO	28
1.2 TEMA	28
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
1.3.1 Antecedentes.....	30
1.3.2 Situación actual.....	40
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	56
1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	59
1.5.1 Formulación general	59
1.5.2 Formulación específica	59
1.6 OBJETIVOS.....	60
1.6.1 Objetivo general:.....	60
1.6.2 Objetivos específicos:	60
1.7 COBERTURA	60
1.7.1 Cobertura temporal	60
1.7.2 Cobertura espacial.....	61
1.7.3 Variables.....	61
1.8 MARCO DE REFERENCIA.....	61
1.8.1 Marco teórico	61
1.8.1.1 J.M. Keynes crecimiento y fluctuaciones	63
1.8.1.2 Kalecki ciclo y tendencia.....	68
1.8.1.3 Hayek y la escuela austriaca	74
1.8.1.4 Solow y el modelo neoclásico.....	79
1.8.1.5 La teoría del crecimiento endógeno.....	82
1.8.1.6 El modelo neoclásico bajo incertidumbre.....	85
1.8.1.7 El modelo de Kydland y Prescott	89

1.8.1.8	Algunas apreciaciones teóricas sobre la instrumentalización	92
1.8.2	Marco contextual.....	96
1.8.3	Marco conceptual.....	99
1.9	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	107
1.9.1	Metodología	107
1.9.2	Tipo de investigación	109
1.9.3	Fuentes de información	109
2.	NOTACIÓN Y MODELIZACIÓN ECONOMETRICA	110
2.1	NOTACIÓN.....	112
2.2	TERMINOLOGIA	113
2.2.1	Proceso estocástico.....	113
2.2.2	Procesos estocásticos estacionarios y no estacionarios	114
2.2.3	Integrabilidad de las variables.....	124
2.2.4	Raíces unitarias	127
2.2.5	Pruebas de estacionariedad	128
2.2.5.1	Prueba gráfica.....	128
2.2.5.2	Correlograma y función de autocorrelacion (FAC).....	130
2.2.6	Prueba de raíz unitaria.....	134
2.2.6.1	Dickey-Fuller (DF) Y Dickey-Fuller Aumentada (DFA).....	135
2.2.7	Cointegración.....	138
2.2.8	Mecanismo de corrección de errores.....	142
2.3	MODELIZACIÓN.....	144
2.3.1	Vectores Autorregresivos (VAR)	144
2.3.1.1	Función impulso-respuesta.....	147
2.3.1.2	Descomposición de la varianza del error de predicción.....	147
2.3.2	El modelo VAR un ejemplo numérico	148
2.3.3	Nociones elementales de cointegración: el enfoque de Soren Johansen	155
2.3.3.1	Test de cointegración de Johansen	159

2.3.4	Metodología del modelo de corrección del vector de error (VEC) en un modelo VAR.....	172
2.4	ALGUNAS APRECIACIONES SOBRE LA DESAGREGACION TEMPORAL	176
3.	EL CICLO ECONÓMICO COLOMBIANO Y SU EFECTO SOBRE LA ECONOMIA LOCAL.....	186
3.1	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA COLOMBIANA DURANTE EL PERIODO 1998-2007	187
3.2	EFFECTOS DE LA DINÁMICA DE LA ECONOMÍA NACIONAL SOBRE ECONOMÍA DE LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO.....	204
3.2.1	Estimación del producto colombiano no inflacionario (función de producción)	204
3.2.1.1	Las variables: estimación del trabajo (L).....	205
3.2.1.2	Las variables: estimación del capital (K).....	207
3.2.1.3	Función de producción y estimación del producto potencial colombiano.....	209
3.3	EFFECTOS DE CORTO Y LARGO PLAZO DEL PRODUCTO NACIONAL SOBRE EL PRODUCTO LOCAL.....	216
4.	PRINCIPALES VARIABLES MACROECONÓMICAS INVOLUCRADAS EN EL ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO Y CICLO ECONÓMICO DE SAN JUAN DE PASTO (1998-2007)	228
4.1	PRODUCTO INTERNO BRUTO.....	229
4.1.1	Pasto, producto interno bruto, período (1998-2007)	230
4.1.1.1	Servicios comunales, sociales y personales.....	233
4.1.1.2	Comercio, restaurantes y hoteles	235
4.1.1.3	Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas.	237
4.1.1.4	Industria manufacturera.	239
4.1.1.5	Agropecuario, silvicultura y pesca.....	241
4.1.1.6	Transporte, almacenamiento y comunicación.....	243
4.1.1.7	Construcción.....	245
4.1.1.8	Explotación de minas y canteras.	246

4.1.1.9	Electricidad y agua.....	247
4.2	COMPORTAMIENTO DE LA INVERSIÓN EN SAN JUAN DE PASTO (1998-2007)	248
4.2.1	La inversión.....	248
4.2.2	Movimiento de sociedades	251
4.3	MERCADO LABORAL (1998-2007).....	256
4.3.1	Población total	257
4.3.2	Población en Edad de Trabajar (PET) y Población Económicamente Activa (PEA).....	257
4.3.3	Tasa Global de Participación (TGP)	259
4.3.4	Ocupados e inactivos.....	260
4.3.5	Desocupados.....	262
4.3.6	Tasa de Ocupación (TO)	263
4.3.7	Tasa de Desempleo (TD).....	264
4.3.8	Tasa de Subempleo (TS).....	266
4.4	LA EDUCACIÓN EN SAN JUAN DE PASTO	268
5.	EL CRECIMIENTO ECONÓMICO A LARGO PLAZO DE LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO 1998-2007	273
5.1	REFLEXIONES INICIALES	274
5.2	EL PRODUCTO POTENCIAL.....	275
5.3	FILTRO HODRICK-PRESCOTT	278
5.3.1	Estimación del producto potencial trimestral de la ciudad de san juan de pasto mediante el uso del método no estructural univariante filtro Hodrick-Prescott	280
5.4	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN (COBB-DOUGLAS).....	282
5.4.1	Estimación del producto potencial de la ciudad de San Juan de Pasto mediante función de producción	286
5.4.1.1	Construcción de las variables razón producto trabajo y razón capital trabajo San Juan de Pasto 1998-2007.....	287
5.5	VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR)	297
5.5.1	Orden de integración de las variables PIB Colombia y PIB San Juan de Pasto.....	298

5.5.2	Escogencia del rezago óptimo.....	300
5.5.3	Estimación del modelo VAR.....	301
5.5.4	Prueba de Cointegración de Johansen y Juselius	302
5.5.5	Estimación del modelo VEC.....	302
5.6	LA BRECHA DEL PRODUCTO, LA INFLACIÓN Y EL DESEMPLEO	305
6.	IMPULSOS DE DEMANDA Y OFERTA AGREGADAS, LAS FLUCTUACIONES Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN SAN JUAN DE PASTO 1998 – 2007	309
6.1	REFLEXIONES INICIALES	310
6.2	FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	312
6.3	METODOLOGÍA ECONOMETRICA Y ESTRATEGIA DE IDENTIFICACIÓN	317
6.4	DATOS Y ESTIMACIÓN.....	321
7.	SAN JUAN DE PASTO CRECIMIENTO Y CICLO ECONÓMICOCONCLUSIONES Y ALTERNATIVAS.....	329
	BIBLIOGRAFIA	339
	APÉNDICE A	342
	APÉNDICE B	344
	APÉNDICE C	351
	APÉNDICE D	355
	APÉNDICE E	364

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 2.1. Características de una serie I(0) e I(1)	126
Cuadro 2.2. Prueba de raíz unitaria sobre IDP y GCP	138
Cuadro 2.5. Modelo VAR PIB, GCP e IDP con 4 rezagos.....	162
Cuadro 3.1. Principales Indicadores Económicos del Sudeste Asiático (1996-1998) (1992-1998)	189
Cuadro 3.2. Prueba de integrabilidad sobre la serie LRPT	211
Cuadro 3.3. Prueba de integrabilidad sobre la serie LRCT	211
Cuadro 3.4. Prueba de exclusión del retardo (VAR LRPT-LRCT).....	212
Cuadro 3.5. Prueba de longitud del retardo (VAR LRPT-LRCT)	213
Cuadro 3.6. Contraste de Traza y Máximo valor propio (series LRPT y LRCT) ..	214
Cuadro 3.7. Integrabilidad de las Variables CPL, CPPN y CEN	217
Cuadro 3.8. Regresión del crecimiento trimestral de San Juan de Pasto sobre el producto potencial colombiano.....	218
Cuadro 3.9. Prais-Winsten, usando las observaciones 1950:1-1959:3 (T = 39) Variable dependiente: pasto.....	221
Cuadro 3.10. Prueba de exclusión del retardo	222
Cuadro 3.11. Prueba de longitud del retardo	223
Cuadro 3.12. Contraste de Traza y Máximo valor propio	224
Cuadro 3.13. VAR (PIB Pasto, Ciclo Económico Nacional)	225
Cuadro 3.14. Test de Normalidad: VAR (PIB Pasto, Ciclo Económico Nacional)	226
Cuadro 3.15. Test de heterocedasticidad: VAR (PIB Pasto, Ciclo Económico Nacional)	226
Cuadro 5.1. PIB Potencial según enfoque Económico.....	278

Cuadro 5.2. Prueba Dickey-Fuller Aumentada sobre las variable LRPT y LRCT	291
Cuadro 5.3. Regresión, variables LRPT y LRCT	292
Cuadro 5.4. Regresión, variables LRPT y LRCT con corrección de autocorrelacion.....	293
Cuadro 5.5. Prueba Dickey_Fuller Aumentada sobre la variable PIB Colombia .	299
Cuadro 5.6. Prueba Dickey_Fuller Aumentada sobre la variable PIB Pasto	299
Cuadro 5.7. Prueba de exclusión del retardo (VAR PIBPAS – PIBCOL)	300
Cuadro 5.8. Prueba de longitud del retardo (VAR PIBPAS – PIBCOL).....	300
Cuadro 5.9. Prueba de cointegracion de Johansen y Joselius sobre Las variables PIBPAS – PIBCOL.....	302
Cuadro 5.10. Estadísticas descriptivas de las brechas del producto	305
Cuadro 5.11. Correlación entre las brechas del producto	305
Gráfico 6.1. Curva de demanda agregada	314
Cuadro 6.1. Prueba DFA sobre las variables PIB, IPC e Inflación	322
Cuadro 6.2. Prueba de raíz unitaria Phillips-Perron sobre la variable Inflación ()	322
Cuadro 6.3. Prueba ADF sobre la serie Inflación corregida de quiebre en media	325
Cuadro 6.4. Descomposición de la varianza	328

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1.1 Representacion grafica del multiplicador	65
Gráfico 1.2 El ciclo se desarrolla a travez de una tendencia en el crecimiento.....	72
Gráfico 1.3 Modelo de Crecimiento Austriaco	76
Gráfico 1.4. Consecuencias de la Expansión Monetaria	78
Gráfico 1.5. Representación Grafica del Estado Estacionario de la Economía.....	82
Gráfico 1.6. PIB estimado de San Juan de Pasto	98
Gráfico 1.7. Demanda laboral segun nivel de educacion	99
Gráfico 1.8. Proceso metodológico	108
Gráfico 2.1. PIB (datos hipotéticos).....	113
Gráfico 2.2. Producto Interno Bruto EE.UU (1970-1991)	115
Gráfico 2.3. Variable resultado y variable covariante generadas a partir de un MCA con y sin deriva	119
Gráfico 2.4. Ingreso Personal Disponible (IDP).....	129
Gráfico 2.5. Correlograma del IDP	132
Gráfico 2.6. Intervalos de confianza de los coeficientes de correlación	134
Gráfico 2.7. PIB, IDP, GCP	160
Gráfico 2.8. Correlogramas cruzados de autocorrelación	167
Gráfico 2.9. Relacion de cointegración de las Variables PIB, IDP y GCP	176
Gráfico 2.10. IDP y GCP a frecuencia anual	178
Gráfico 2.11. Diagrama de dispersión primeras diferencias de IDP y GCP	181
Gráfico 2.12. Diagrama de dispersión primeras diferencias de IDP y GCP	181
Gráfico 2.13. Serie GCP original y GCP desagregada.....	185

Gráfico 3.1. PIB (Producto Interno Bruto) Países del Sudeste Asiático	190
Gráfico 3.2. Índice de precios de los principales productos primarios exportados por Colombia (1995-2000) dólares corrientes (1994=100).....	192
Gráfico 3.3. Crecimiento anual real Colombia (1998-2008)	194
Gráfico 3.4. Crecimiento Anual del Producto Interno Bruto Trimestral (1998-I – 1999-IV)	195
Gráfico 3.5. Formación Bruta de Capital fijo y Crecimiento de la Demanda Interna (1997-2002).....	196
Gráfico 3.6. Consumo Final, del Gobierno y Hogares 19997-2002.....	197
Gráfico 3.7. Crecimiento de la Inversión Productiva 2001-2007	200
Gráfico 3.8. Tasa Efectiva de la Reserva Federal 2000-2009.....	201
Gráfico 3.9. EMBI+ Spread Soberano Vs. Global	202
Gráfico 3.10. Población Económicamente Activa Ocupada	206
Gráfico 3.11. Histograma Serie Razón Inversión Producto	208
Gráfico 3.12. Capital Estimado Corregido por la Tasa de Utilización	209
Gráfico 3.13. Crecimiento Económico Trimestral Potencial y Efectivo	216
Gráfico 3.14. Autocorrelación: Residuos en función de los residuos retardados	219
Gráfico 4.1. Producto Interno Bruto.....	231
Gráfico 4.2. Siete Principales Ramas de Actividad Económica.....	232
Gráfico 4.3. Servicios Comunales, Sociales y Personales	233
Gráfico 4.4. Servicios del Gobierno y Personales	234
Gráfico 4.5. Servicios de Enseñanza, Salud, Reparaciones, Domésticos, Asociaciones y Esparcimiento.....	234
Gráfico 4.6. Comercio, Restaurantes y Hoteles	235

Gráfico 4.8. Establecimiento Financieros, Seguros, Inmuebles y Servicios a las Empresas	237
Gráfico 4.9. Bancos, Seguros, Servicios a las Empresas y Alquiler de Vivienda	238
Gráfico 4.10. Industria Manufacturera	239
Gráfico 4.11. Pequeña y Mediana Empresa.....	240
Gráfico 4.12. Agropecuario, Silvicultura y Pesca	241
Gráfico 4.13. Subsector Agrícola, Pecuario, Silvicultura y Pesca	242
Gráfico 4.14. Transporte, Almacenamiento y Comunicación	243
Gráfico 4.15. Comunicaciones, Transporte y Almacenamiento.....	244
Gráfico 4.16. Construcción.....	245
Gráfico 4.17. Explotación de Minas y Canteras	246
Gráfico 4.18. Electricidad y Agua	247
Gráfico 4.19. Pasto, Inversión Total Por Sector 1998-2007	252
Gráfico 4.20. Comercio, Transporte y Telecomunicaciones.....	253
Gráfico 4.21. Electricidad, Gas Agua	254
Gráfico 4.22. Pasto, Inversión Total 1998-2007	255
Gráfico 4.23. Pasto, Distribución Relativa del Capital (1998-2007).....	256
Gráfico 4.24. Pasto, Población 1998-2007.....	257
Gráfico 4.25. Población en Edad de Trabajar y Población Económicamente Activa	258
Gráfico 4.26. % Población En Edad De Trabajar Pasto (1998-2007).....	259
Gráfico 4.27. Tasa Global De Participación, Pasto (1998-2007).....	260
Gráfico 4.28. Ocupados e Inactivos, Pasto (1998-2007).....	261
Gráfico 4.29. Desocupados, Pasto1998-2007.....	263
Gráfico 4.30. Tasa de Ocupación, Pasto (1998-2007)	264

Gráfico 4.31. Tasa de Desempleo, Pasto (1998-2007)	265
Gráfico 4.32. Tasa de desempleo local VS Tasa de desempleo Nacional	266
Gráfico 4.33. Tasa de subempleo, Pasto (1998-2007).....	267
Gráfico 4.34. Pasto, Inversión en educación (millones de pesos)	269
Gráfico 4.35. Pasto, PIB, Servicios de enseñanza 1998-2007.....	270
Gráfico 5.1. PIB real y estimación del producto potencial no inflacionario a través del filtro Hodrick-Prescott San Juan de Pasto 1998-2007	281
Gráfico 5.2. Brecha del producto a partir de la metodología filtroHodrick-Prescott	282
Gráfico 5.3. Razón Producto Trabajo (RPT) San Juan de Pasto 1998-2007	288
Gráfico 5.4. Histograma serie razón inversión producto.....	289
Gráfico 5.5. Razón Capital Trabajo (RCT) San Juan de Pasto 1998-2007	290
Gráfico 5.6. LRPT Y LRPT estimada.....	294
Gráfico 5.7. Productividad Total de los Factores San Juan de Pasto 1998-2007	295
Gráfico 5.8. PIB real y estimación del Producto Potencial no inflacionario a través de la metodología Función de Producción (FP) San Juan de Pasto (1998-2007).....	296
Gráfico 5.9. Brecha del producto a partir de la metodología Función de Producción (FP)	296
Gráfico 5.10. PIB Colombia y Pasto valores absolutos	298
Gráfico 5.11. Relación de cointegración entre las variables PIB Pasto y PIB Colombia vector normalizado para Pasto.....	303
Gráfico 5.12. PIB real y estimación del producto no inflacionario a través de la metodología Vectores Autorregresivos (VAR) San Juan de Pasto (1998-2007) .	304
Gráfico 5.13. Brecha del producto a partir de la metodología Vectores Autorregresivos (VAR)	304

Gráfico 5.14. Brechas del producto estimadas por las diferentes metodologías .	306
Gráfico 5.15. Brecha del Producto e Inflación San Juan de Pasto	307
Gráfico 5.16. Brecha del Producto y tasa de desempleo promedio trimestral	307
Gráfico 6.1. Curva de demanda agregada	314
Gráfico 6.2. Curva de oferta agregada	315
Gráfico 6.3. Shock de Demanda Agregada	316
Gráfico 6.4. Shock de Oferta Agregada	317
Gráfico 6.5. Test de Z&A.....	323
Gráfico 6.6. Serie Inflación y Serie Inflación corregida de quiebre en media	324
Gráfico 6.7. Respuesta del PIB a un shock positivo de Oferta y Demanda.....	326
Gráfico 6.8. Respuesta de la Inflación a un shock positivo de Oferta y Demanda.....	327

INTRODUCCIÓN

Muchos de los problemas que la economía analiza están en gran medida ligados al objetivo que hoy generalmente se acepta, “mantener un nivel de crecimiento económico elevado y estable en el tiempo”. El crecimiento económico es una de las metas de toda sociedad y el mismo implica un incremento notable de los ingresos, y de la forma de vida de todos los individuos de una sociedad, por ello la política económica se ha concentrado en la últimas décadas en evitar la presencia de fenómenos que distorsionen el proceso productivo tratando así de garantizar la estabilidad laboral y la confianza en la economía que si se mantienen, refuerzan y retroalimentan un proceso productivo mucho más sano, eficiente y estable en el tiempo¹.

El estudio del crecimiento económico mismo y de sus fluctuaciones se ha convertido en los años recientes en un área de la economía cultivada con especial dedicación, “sin embargo esta no es de ninguna manera una nueva área dentro de la ciencia económica. Por ejemplo, para no remontarse más allá de Adam Smith, en *La riqueza de las naciones* se encuentra ya una exposición detallada de la acumulación de capital. La teoría del crecimiento económico constituye uno de los temas más importantes dentro de los *Principios* de Ricardo que, transformada en un grado considerable, fue también decisiva en el *Capital* de Marx. El libro IV de los *Principios* de Mill está dedicado en su totalidad a una exposición del crecimiento económico, incluyendo la famosa investigación del capítulo VI sobre el “estado estacionario”²

A pesar de ello, el estudio del crecimiento y de las fluctuaciones del producto no constituyeron siempre un tema central en el desarrollo del pensamiento económico, es más, con el surgimiento del pensamiento económico marginalista a mediados del siglo XIX, relativamente poco se sumo al cuerpo general de doctrina en estos temas, y se desplazó el centro de investigación a otras cuestiones que si bien importantes, dejaron de lado la comprensión esencial del sistema económico capitalista.

Aunque la corriente dominante del pensamiento económico ignoró la discusión del estudio del sistema económico como tal y se concentró en aspectos parciales del mismo, diversos autores fuera de esa corriente siguieron trabajando sobre las bases que dejaron los autores clásicos.

Uno de los factores imperantes y decisivos de la poca contribución a los temas del crecimiento económico en este periodo, es que con la Revolución Industrial se había generalizado la idea de un crecimiento económico constante, entendido como progreso ilimitado, tendiente al perfeccionamiento y a la evolución. Pues hasta fines del siglo XIX el proceso de industrialización europea, y más

¹ TAPIA, Edwin Andres, El ciclo y el crecimiento Económico en la Historia (ensayo) Disponible en <http://www.zonaeconomica.com/shawin/ciclo-crecimiento-economico-historia>

² ROLL, Eric, historia de las doctrinas económicas, Fondo de Cultura Económica, pág. 536.

modestamente el despegue de la agricultura en los países industriales, coincidieron con un periodo de extraordinaria expansión del comercio internacional bajo la premisa del liberalismo. A pesar de que el liberalismo no contemplaba teóricamente el tema del crecimiento, la práctica de la libertad de mercados fundamentada en la iniciativa privada y en la libre competencia originó un despegue económico impresionante del capitalismo. A partir de la expansión imperialista producida durante dicho siglo, el “descubrimiento” y reparto de continentes enteros como África y buena parte de Asia fue combustible que alimentó la noción de horizontes móviles, de capacidades que nunca se saturaban, de expansión sin fronteras.

Sin embargo, la aparición de crisis financieras, la Gran Guerra y la continua caída de los precios de los productos industriales, en el periodo comprendido entre 1880 y 1920 como consecuencia de una competencia creciente, llevó consigo a una reducción de los beneficios. Este hecho, unido al aumento del poderío de las organizaciones de los trabajadores, abonaron las dudas sobre la creencia en el crecimiento económico ilimitado. Al finalizar el conflicto bélico, se veía cumplirse la ley de los rendimientos decrecientes mientras reaparecía el fantasma malthusiano. En esta época adquirieron gran influencia las teorías leninistas y neo-marxistas sobre la crisis final del sistema capitalista mundial, las cuales se veían confirmadas por los conflictos bélicos entre los países imperialistas y las dificultades por las que atravesaba Europa durante la guerra. Es también entonces cuando surgió con gran fuerza el pensamiento de Joseph Schumpeter sobre el crecimiento económico, centrado en las características estructurales del proceso.

Ante esta situación la época de la posguerra inicia con una marcada preocupación de los economistas por el futuro y por los intentos de buscar explicaciones más generales a la dinámica económica. El periodo de expansión en la década de los años veinte finalizó con la crisis de los treinta, seguida de una recuperación relativa que desembocó en la Segunda Guerra Mundial. Estos eventos explican, en parte, el hecho de que hasta 1950 dominara la idea de que la economía funcionaba cíclicamente, distinguiéndose entre las crisis que se producían por las guerras y los ciclos de alza y de baja del volumen de crecimiento que se habían venido generando a lo largo de la historia económica que arrancaba con la revolución industrial. En este periodo se hace famosa la teoría keynesiana del intervencionismo estatal para reducir o suavizar las fluctuaciones y hacer posible el mayor crecimiento mediante políticas “anticíclicas”³, fundamentadas en la determinación de niveles satisfactorios de demanda agregada, principalmente, a través del gasto público⁴.

³Política fiscal y monetaria compensatoria para suavizar el ciclo económico, con superávit fiscales y subidas de los tipos de interés en las etapas de auge y déficit fiscales y bajadas de tipos de interés en las de depresión

⁴ GALINDO, Miguel A. y MALGESINI, Graciela. Crecimiento económico principales teorías desde Keynes.

El interés académico por lo que comenzó a llamarse la teoría del crecimiento económico probablemente se vio motivado por las propias limitaciones que había mostrado el pensamiento keynesiano. Comenzó en 1946 con los modelos de Harrod y Domar en Inglaterra y EEUU respectivamente con el afán de “dinamizar a Keynes”, preocupados por el estancamiento y por los recuerdos aún frescos de la crisis de los años treinta.

La recuperación de la economía mundial a partir de mediados de la década de 1950 hasta 1970, devolvió la confianza en la posibilidad de conseguir un crecimiento económico sostenido, el aumento constante de las inversiones, de la productividad, del progreso tecnológico, del empleo y del consumo. Con esta nueva confianza los economistas vieron decaer su interés por el ciclo económico, sin embargo la crisis energética de 1973-1974 puso fin a esta noción, abriendo un nuevo periodo de estancamiento del crecimiento con inflación que volvía a cuestionar abiertamente las posibilidades de expansión sin límites.

Así sucedió en diferentes momentos durante los últimos cien años, coincidiendo con épocas de prosperidad en los países industrializados, se llegó a hablar de la extinción del ciclo económico. Así ocurrió en los 1920, en los 1960 y según algunos investigadores incluso en la primera mitad de los 1990. Quienes no llegaban al extremo de proclamar la muerte del ciclo, argumentaban que el desarrollo de las instituciones capitalistas había llegado a tal capacidad de control de la economía, especialmente después de la segunda guerra mundial, que para el futuro sólo podrían esperarse fluctuaciones económicas muy moderadas y un crecimiento económico mucho más estable y elevado. En cada caso, la evolución posterior de la economía, y el cuestionamiento de los economistas dejaron sin piso aquellas expresiones de optimismo, diferentes enfoques alentaban la discusión, la cual se veía enriquecida por los avances en la capacidad cada vez más analítica de la profesión.

Uno de los periodos más importantes en el desarrollo de la teoría del crecimiento y fluctuación del producto es sin duda la década de los ochenta en donde la literatura en estos temas experimentó una notable reactivación, y no es sino hasta 1982 con la publicación de la obra de Nelson y Plosser⁵, que se hace posible que la teoría del crecimiento y el ciclo se fusionasen; dado que hasta entonces, se había formado una visión dicotómica entre el ciclo y la tendencia de las series temporales macroeconómicas, lo que había producido la formación de dos cuerpos teóricos claramente diferenciados.

⁵ En la cual se presentaban evidencias empíricas de que un número importante de variables macroeconómicas se caracterizan por tener una raíz unitaria en sus series temporales, es decir se manifestaba que las variables macroeconómicas poseen una tendencia estocástica y no determinística como hasta entonces se había interpretado. cuyas fluctuaciones pueden dominar el comportamiento de las mismas en el corto plazo.

Los economistas habían interpretado las fluctuaciones económicas en el corto plazo como el resultado de perturbaciones transitorias asociadas con cambios en la política monetaria y fiscal, y se pensaba que los shocks eran propagados por el sistema económico, generando patrones de persistencia y co-movimientos entre las distintas variables macroeconómicas; y las fluctuaciones de largo plazo, por su parte, eran atribuidas al comportamiento experimentado por variables tales como: la acumulación de capital, el crecimiento poblacional y los cambios tecnológicos. Así, por un lado, había surgido la teoría de los ciclos de negocios, la cual estaría dedicada al análisis e interpretación de las fluctuaciones económicas en el corto plazo. Por el otro, estaba la teoría del crecimiento económico, encargada del estudio del comportamiento de las variables económicas en el largo plazo. Tradicionalmente, se había considerado que el estudio aislado del comportamiento de las variables en el corto y en el largo plazo era plenamente justificable, ya que se creía que existía poca relación entre estos dos componentes de las variables macroeconómicas.

Como resultado de este nuevo esfuerzo teórico y empírico se han aportado datos y teorías de sumo interés sobre los factores explicativos del crecimiento y fluctuación del producto en los ámbitos mundial, nacional y regional, sin embargo es tal la complejidad de los fenómenos asociados al crecimiento y a sus fluctuaciones que desborda los procesos económicos, integrando también procesos políticos y sociales como por ejemplo el análisis de redes neuronales en economía experimental.

La pregunta acerca de qué hace que el producto de una determinada nación, pueblo o región crezca con el pasar de los años y el porqué de sus fluctuaciones sigue abierta. Los diferentes enfoques continúan despejando el camino hacia una explicación teórica satisfactoria.

La presente investigación realiza un primer acercamiento a los factores determinantes del crecimiento y fluctuación del producto de la ciudad de San Juan de Pasto para el periodo 1998-2007. En donde el análisis se basa en un cuidadoso análisis cualitativo soportado en la teoría económica más representativa sobre el tema; así mismo se evalúa el comportamiento de las principales variables comprometidas en la investigación a la luz de la formulación cuantitativa haciendo uso de instrumentos econométricos y estadísticos.

Como parte fundamental de la investigación se esbozan las contribuciones de destacadas escuelas al proceso de interpretación del crecimiento y del ciclo económico. El énfasis recae en el período de posguerra y en desarrollos ulteriores ocurridos principalmente en los años ochenta.

En ese orden la investigación se compone de 7 capítulos. El primero de ellos contiene el marco general, donde se describen aspectos como la formulación de los objetivos, la justificación, los marcos teórico y contextual, entre otros aspectos

metodológicos, que posibilitaron determinar las actividades para la realización de la investigación.

El segundo Capitulo expone a un nivel elemental la metodología econométrica utilizada a lo largo del desarrollo de los objetivos.

El tercer capítulo inicia con una breve descripción del comportamiento de las principales variables macroeconómicas a nivel nacional a lo largo del periodo de estudio, y finaliza realizando un ejercicio de identificación de los efectos del ciclo nacional sobre el comportamiento del producto local.

El cuarto capítulo se dedica a una exposición del comportamiento de las principales variables macroeconómicas locales involucradas en la investigación.

El quinto capítulo presenta tres de las metodologías más importantes en el cálculo del producto potencial y se realiza su aplicación al producto de la ciudad de San Juan de Pasto.

El capítulo sexto desarrolla la metodología de Blanchard y Quah con el propósito de identificar el impacto de diferentes tipos de shocks sobre el producto.

El séptimo capítulo reúnen todos los elementos de análisis con el fin dar una visión de los principales determinantes económicos del crecimiento y fluctuación del producto de San Juan de Pasto durante el periodo 1998-2007 y se consideran algunas recomendaciones y conclusiones acerca del caso.

1. MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 TITULO

PRINCIPALES DETERMINANTES ECONÓMICOS DEL CRECIMIENTO Y FLUCTUACIÓN DEL PRODUCTO DE SAN JUAN DE PASTO (1998-2007).

1.2 TEMA

CRECIMIENTO Y FLUCTUACIONES.

La presente investigación sobre crecimiento y ciclo económico tiene como propósito, explicar empíricamente el crecimiento y fluctuación del producto de la ciudad de San Juan de Pasto a partir del conjunto de macro variables vinculadas a la teoría económica como principales determinantes de estos fenómenos.

El tema se enmarca dentro de los principales aspectos tratados por la Macroeconomía, la cual es una rama de la Ciencia Económica que se ocupa de las principales cuestiones y problemas económicos actuales de forma agregada. "La Macroeconomía estudia la conducta de la economía en su conjunto, de las expansiones y las recesiones, de la producción total de bienes y servicios de la economía, del crecimiento de la producción, de las tasas de inflación y desempleo, de la balanza de pagos y de los tipos de cambio. Se ocupa tanto del crecimiento económico a largo plazo como de las fluctuaciones a corto plazo que constituyen el ciclo económico"⁶.

Así mismo la investigación se fortalece con el uso de instrumentos econométricos, los cuales permiten realizar un análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales, basados en el desarrollo simultáneo de la teoría y la observación, relacionados mediante métodos apropiados de inferencia.

Es dentro de estas dos importantes ramas de la Economía en donde la investigación se ubica, la primera ofrece la fortaleza teórica y la segunda brinda la exactitud matemática, con lo cual es posible obtener un estudio: sólido, confiable y preciso acerca de los principales determinantes del crecimiento y ciclo económico en la ciudad de San Juan de Pasto.

⁶ DORNBUSH, Rudiger; FISCHER, Stanley y STARTZ Richard. Macroeconomía, pág: 4.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento y ciclo económico han sido siempre un tema controvertido, y el objetivo de dar una respuesta satisfactoria a diferentes preguntas planteadas en estas cuestiones se ha convertido en una tarea singularmente ardua, pero aún así de gran importancia, puesto que sin crecimiento económico es prácticamente imposible reducir la pobreza y mejorar la calidad de vida de la población. Por ello, no es sorprendente que el crecimiento económico sea una de las ramas más fecundas de investigación en economía, tanto a nivel teórico como empírico⁷, evidencia de ello es que en los últimos años se ha escrito un sin número de trabajos que buscan explicar porque unos países crecen más que otros y, sobre todo porque el crecimiento del producto es inestable.

No obstante, la selección de una determinada teoría en este campo es particularmente difícil ya que la materia comprende además del análisis técnico del crecimiento y de las fluctuaciones cíclicas, la expresión de diferencias profundas de filosofía económica y social. Ahora bien, con el desarrollo de nuevas teorías en el área del crecimiento económico, y en particular el desarrollo de la versión estocástica del modelo Neoclásico de crecimiento económico (teoría de los ciclos reales de negocio), ha permitido contar con un marco teórico único con el cual analizar los fenómenos económicos de corto y largo plazo. Hoy en día la visión predominante de los economistas es que los ciclos y el crecimiento económico no son fenómenos distintos a ser analizados con datos y herramientas analíticas diferentes. Es así como el modelo Neoclásico de crecimiento económico se ha convertido en la piedra angular en el estudio moderno del crecimiento y las fluctuaciones económicas. De ninguna manera la revisión de bibliografía alternativa deja de ser fundamental en el proceso de investigación esto con el fin de no caer en una estructura teórica rígida y excluyente.

Por otra parte la disponibilidad de un estudio consciente acerca de los determinantes del crecimiento y fluctuación del producto de una economía cualquiera es sin duda un elemento de alta importancia puesto que de la comprensión de los determinantes del crecimiento del producto de un país, región o ciudad depende la anticipación que puedan hacer los Economistas a cerca del ciclo, y la eficiente toma de decisiones dentro de la política económica y empresarial.

En el caso de San Juan de Pasto se carece en gran medida de estudios o investigaciones acerca de los determinantes de su crecimiento económico lo que ha dificultado evaluar el efecto que variables tales como la inversión (privada y pública), el crecimiento de la población, las mejoras en la calidad institucional etc.

⁷ CARDENAS SANTA MARIA, Mauricio, Economía Colombiana, capítulo 1.

han tenido sobre el crecimiento del producto de la ciudad, lo cual permite altas probabilidades de políticas fiscales nocivas que introduzcan efectos distorsionadores para obtener un mayor crecimiento del producto. Es así que la presente investigación apuesta por pensar las teorías y factores relacionados con el crecimiento y fluctuaciones del producto, teniendo en cuenta las diversas escuelas, los enfoques, el contexto, y las heterogeneidades estructurales del sistema económico de la ciudad.

1.3.1 Antecedentes

Se puede decir que la teoría del crecimiento económico se remonta al momento mismo del surgimiento del concepto de “nación”. Cuando surgen los estados nacionales los dirigentes comienzan a preocuparse por darle un norte, mejorar las condiciones de vida de los individuos que lo conforman, adquirir recursos para fortalecer el gobierno y las instituciones a nivel interno y protegerse ante posibles agresiones externas. Los nacionalismos que se desarrollaron en el siglo XVI se encaminaron a teorizar en cómo incrementar la riqueza y el poder de los Estados nacionales; es así como surge el mercantilismo como doctrina económica que fomentaba el autoabastecimiento de las naciones. El mercantilismo se estableció en Inglaterra y en el resto de Europa occidental desde el siglo XVI hasta el siglo XVIII. El mercantilismo establecía que el comercio era la actividad básica de la economía ya que permitía captar oro y plata para enriquecer la nación, esto se conseguía vendiendo más productos de los que se compraba, defendiendo así el proteccionismo a favor de una balanza de pagos positiva, lo cual implicaría incrementar la producción.

Como respuesta a esta doctrina restrictiva surge la escuela fisiócrata cuyo fundador es François Quesnay (tabla económica 1758); los fisiócratas afirmaban que era el sector agrícola era el más importante; la riqueza que generaba el sector agrícola permitía el crecimiento de la economía; a través del comercio parte de la riqueza pasaba de los agricultores al resto de la sociedad; eran partidarios del libre comercio y del laissez-faire; y afirmaban que los impuestos deberían provenir de los propietarios de la tierra considerados como clase improductiva.

Adam Smith, Tomas Robert Malthus, David Ricardo y John Stuart Mill como los más representativos de la escuela clásica, defendían la propiedad privada, creían en el mercado como elemento regulador de la economía, defendían la libre competencia, así mismo afirmaban que el bienestar social se alcanzaba mediante la búsqueda del bienestar individual con el interés particular y que los gobiernos deberían dejar actuar libremente los mercados con una mínima regulación.

Smith con la riqueza de Las naciones marco un punto definitivo en la historia del pensamiento económico; analizo la producción y distribución de la riqueza; demostró que la fuente de los ingresos y la distribución de la riqueza se encuentra en la diferenciación entre la renta, los salarios y los beneficios o ganancias; los

mercados deberían actuar en las condiciones del Laissez Faire y del libre cambio. David Ricardo en sus 'principios de economía política y tributación (1817)' trató la distribución de la riqueza a largo plazo, estableció el concepto de los rendimientos decrecientes el cual se refería en que a medida que aumenta la fuerza de trabajo y el capital usado en la explotación de la tierra disminuyen los rendimientos. Para Thomas Malthus en su libro 'ensayo sobre el principio de la población (1798)' la producción de alimentos crecía de forma aritmética y la población de forma geométrica, esto conllevaría a una escasez alimentaria para el futuro de la sociedad, por lo cual estaba de acuerdo con el control natural al crecimiento poblacional. Mill escribió dos obras importantes que son "principios de economía política (1848)" y "sobre la libertad (1859)" en los cuales defendió la libertad individual y los derechos de los trabajadores, atacó la desigualdad social y la tiranía política como amenazas para la libertad.

"En términos generales, para estos autores el crecimiento de las economías se basaba, fundamentalmente, en la evolución que experimentaba el progreso tecnológico en relación con el proceso demográfico. En efecto, la existencia de un mayor número de trabajadores ante un factor fijo, como es el capital, daba lugar a rendimientos marginales decrecientes que provocaban, a su vez, unos mayores costes para las empresas lo que conducía finalmente a una caída en sus beneficios.

Por su parte, el progreso tecnológico va a depender de la acumulación de capital que posibilita una mayor mecanización. De esta forma se permitiría una mejor división del trabajo que garantizaría una mayor producción. Así pues, mientras se mejorase el capital y se aumentasen la producción y los beneficios más crecería la economía. Pero ello no era posible en gran parte de las ocasiones, ya que la población crecía más de prisa, según la tesis malthusiana, dando lugar a una pobreza más extendida en el país. En cambio para Ricardo va a ser la existencia de una productividad marginal decreciente de la tierra el obstáculo fundamental de un menor crecimiento de la economía."⁸

Otro economista que se destaca dentro de la economía clásica es Jean Baptiste Say en su obra "tratado de economía política (1803)", se destaca la llamada "ley de Say" la cual establece que toda oferta crea su propia demanda, según esta ley un desempleo a gran escala es despreciable ya que la oferta está limitada a la cantidad de mano de obra y a los recursos naturales, y si aumenta la producción aumentan también los ingresos para demandar las cantidades adicionales.

La escuela clásica fue cuestionada por el filósofo alemán Karl Marx, en sus dos obras más importantes, "El Capital (1867-1894)" y "Teorías Sobre La Plusvalía (1905-1910)" publicada póstumamente. "Las razones en las que se apoyaba este autor eran tres. En primer lugar, la incorporación del capital dentro del sistema era

⁸ GALINDO, Miguel Ángel y MALGESINI, Graciela; Crecimiento Económico. Principales Teorías Desde Keynes; Pág. 3.

a costa de desplazar trabajadores y no de incrementarlos como algunos afirmaban. En segundo lugar, la reducción de la tasa de beneficios de los capitalistas. En efecto, como consecuencia de lo anterior, ese aumento en el paro provocaría una menor demanda y, por consiguiente, las ventas y los beneficios caerían. Y esta circunstancia negativa no se vería contrarrestada por un aumento en la producción. Y en tercer lugar, el ejército de reserva de desempleados que según Marx, era consustancial a la economía capitalista, iría engrosando sus filas como consecuencia de los aspectos anteriores. Dando lugar a un mayor grado de pobreza y de descontento social”.⁹

“Según Marx, las crisis del capitalismo se reflejarían en un desplome de los beneficios, una mayor conflicto entre trabajadores y empresarios e importantes depresiones económicas. El resultado de esta lucha de clases culminaría en la revolución y en el avance hacia, en primer lugar, el socialismo, para al fin avanzar hacia la implantación gradual del comunismo. En una primera etapa todavía sería necesario tener un Estado que eliminara la resistencia de los capitalistas. Cada trabajador sería remunerado en función de su aporte a la sociedad. Cuando se implantara el comunismo, el Estado, cuyo objetivo principal consiste en oprimir a las clases sociales, desaparecería, y cada individuo percibiría, en ese porvenir utópico, en razón de sus necesidades.”¹⁰

Durante la década de 1870 surge la escuela neoclásica con autores como William Stanley Jevons en gran Bretaña, León Walras en Francia y Karl Menyer en Austria, esta escuela revolucionó de cierta manera la escuela clásica ya que criticó la teoría del valor trabajo de Ricardo y algunos postulados de A. Smith. Por otra parte, su significancia histórica radica en que centraron su interés en las preferencias de los consumidores en términos psicológicos; al estudiar la utilidad o la satisfacción obtenida con la última unidad consumida, analizaron la formación de los precios en función de la preferencia de los consumidores en obtener una unidad adicional de un determinado producto.

“El economista británico Alfred Marshall, en su obra maestra, *Principios de Economía* (1890), explicaba la demanda a partir del principio de utilidad marginal, y la oferta a partir del coste marginal (coste de producir la última unidad). En los mercados competitivos, las preferencias de los consumidores hacia los bienes más baratos y las de los productores los hacía más caros, por lo que se ajustarían para alcanzar un nivel de equilibrio. Ese precio de equilibrio sería aquel que hiciera coincidir la cantidad que los compradores desean con la que los productores desean vender.

Este equilibrio también se alcanzaría en los mercados de dinero y de trabajo. En los mercados financieros, los tipos de interés equilibrarían la cantidad de dinero

⁹ Ibíd.; pág. 3.

¹⁰ Disponible en Internet: www.webdelprofesor.ula.ve/.../APUNTES_TEMAS_I_II_ELEMENTOS_2007.pdf.

que desean prestar los ahorradores y la cantidad de dinero que desean los inversores. Los prestatarios quieren utilizar los préstamos que reciben para invertir en actividades que les permitan obtener beneficios superiores a los tipos de interés que tienen que pagar por los préstamos. Por su parte, los ahorradores cobran un precio a cambio de ceder su dinero y posponer la percepción de la utilidad que obtendrán al gastarlo. En el mercado de trabajo se alcanza asimismo un equilibrio. En los mercados de trabajo competitivos, los salarios pagados representan, por lo menos, el valor que el empresario otorga a la producción obtenida durante las horas trabajadas, que tiene que ser igual a la compensación que desea recibir el trabajador a cambio del cansancio y el tedio laboral.”¹¹

Los neoclásicos defendían de los clásicos la no intervención del estado en los mercados competitivos. En cuanto a la formación de la riqueza no tenían mayores preocupaciones, afirmaban que su desigual distribución y la de los ingresos dependían de las capacidades y habilidades de cada individuo al actuar dentro de la actividad económica.

La revolución industrial fue un proceso productivo nuevo, originado inicialmente en Inglaterra a finales del siglo XVIII que luego se extendió a Europa Occidental, Norteamérica y al resto de Europa; durante todo el siglo XX se puede decir que se extendió a todos los países del globo. Con el progreso técnico se pasó de la producción de bienes primarios a la producción de bienes manufacturados y servicios; esta producción creció enormemente con la eficacia técnica. Todo esto trajo como consecuencia la creación de grandes empresas, el crecimiento de las ciudades, y el fortalecimiento de los Estados con la producción militar, así como también procesos migratorios del campo a las ciudades y el fortalecimiento del comercio.

A finales del siglo XIX con el aporte del liberalismo y el continuo progreso técnico de la revolución industrial el capitalismo había alcanzado un impresionante desarrollo unido al imperialismo que se venía desarrollando en la política de los países con mayor poderío económico. Se creía ciegamente en el crecimiento económico constante y en el proceso ilimitado del progreso; se puede decir que la producción estaba orientada bajo las premisas de la ley de Say. Pero también a finales del siglo y hasta 1920 se presentaron las primeras crisis financieras, los productos industriales habían experimentado un descenso en sus precios debido a la competencia creciente que trajo consigo la reducción de beneficios unido también a la gran guerra que perjudicó las economías involucradas en ella. Los trabajadores habían alcanzado cierto poder debido a las asociaciones que pedían mejores salarios y mejores condiciones de vida; toda esta realidad comenzó a demostrar que el crecimiento económico ilimitado no era posible, o mantener un alto nivel económico presentaba grandes dificultades, además, con las consecuencias de la guerra y los conflictos entre países imperialistas las teorías

¹¹ Disponible en Internet: www.zonaeconomica.com/escuelaneoclasica

neomarxistas sobre el final del sistema capitalista comenzaron a tener gran vigencia.

A pesar de los efectos negativos de la primera guerra mundial, la década de los años 20 fue un periodo de expansión del capitalismo sobre todo para los Estados Unidos, (aunque la agricultura comenzaba a entrar en recesión). En octubre de 1929 comienza la gran crisis cuando los precios de las acciones del Wall Street se desmoronaron; esta fue una crisis de demanda cuyas causas estaban inmersas en la confianza desmedida del crecimiento ilimitado; esta crisis se extendió a todo el mundo capitalista generando grandes índices de desempleo y pérdida de confianza de los agentes económicos.

La llegada al gobierno de los Estados Unidos de Franklin Delano Roosevelt (1932) significó un cambio en la política económica, el papel pasivo del estado perdió vigencia y se comenzaron a adoptar una serie de medidas a través de un plan llamado New Deal (nuevo trato); el plan entre otras medidas consistió en darle un papel protagónico al estado a través de la creación de leyes de regulación bancaria, aumento de la inversión del estado a través del gasto público para recuperar empresas y aumentar la infraestructura pública; esto para incentivar el empleo y la demanda agregada. Todas estas políticas fueron el resultado de la aplicación del pensamiento de John Maynard Keynes que la crisis y la realidad del capitalismo le habían inspirado.

“En su *Teoría general* (1936), aparecía un axioma central que puede resumirse en dos grandes afirmaciones: (1) las teorías existentes sobre el desempleo no tenían ningún sentido; ni un nivel de precios elevado ni unos salarios altos podían explicar la persistente depresión económica y el desempleo generalizado; (2) por el contrario, se proponía una explicación alternativa a estos fenómenos que giraba en torno a lo que se denominaba demanda agregada, es decir, el gasto total de los consumidores, los inversores y las instituciones públicas. Cuando la demanda agregada es insuficiente, decía Keynes, las ventas disminuyen y se pierden puestos de trabajo; cuando la demanda agregada es alta y crece, la economía prospera.

A partir de estas dos afirmaciones genéricas, surgió una poderosa teoría que permitía explicar el comportamiento económico. Esta interpretación constituye la base de la macroeconomía contemporánea. Puesto que la cantidad de bienes que puede adquirir un consumidor está limitada por los ingresos que éste percibe, los consumidores no pueden ser responsables de los altibajos del ciclo económico. Por lo tanto, las fuerzas motoras de la economía son los inversores (los empresarios) y los gobiernos. Durante una recesión, y también durante una depresión económica, hay que fomentar la inversión privada o, en su defecto, aumentar el gasto público. Si lo que se produce es una ligera contracción, hay que facilitar la concesión de créditos y reducir los tipos de interés (substrato fundamental de la política monetaria) para estimular la inversión privada y

restablecer la demanda agregada, aumentándola de forma que se pueda alcanzar el pleno empleo. Si la contracción de la economía es grande, habrá que incurrir en déficit presupuestarios, invirtiendo en obras públicas o concediendo subvenciones a fondo perdido a los colectivos más perjudicados.”¹²

Con la Revolución Rusa (1917) se proclamó el Estado Soviético que desde 1922 se denominó Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS); esto significó profundas transformaciones económicas políticas y sociales inspiradas sobre todo en el pensamiento de Karl Marx. Cuando Stalin tomó el poder y el control del partido comunista de la Unión Soviética (PCUS) implantó el sistema de economía planificada o planificación centralizada a mediados de la década de 1920; este sistema se caracteriza por una fuerte regulación y planificación por parte del Estado. Stalin implantó una política industrializadora para reconstruir la economía a corto plazo y, a mediano plazo lograr un desarrollo fomentando un crecimiento equilibrado en todos los sectores industriales; para lograr estos objetivos se tomaron algunas medidas como la colectivización forzosa del sector agrícola, el control centralizado de la economía mediante planes quinquenales que eran planes que abarcaban un periodo de cinco años de esfuerzos concentrados en el desarrollo y la neutralización de la oposición reformando el sistema político.

Al terminar la segunda guerra mundial la mayoría de los teóricos y los políticos concluyeron que el principal problema de la economía era el de alcanzar un nivel de pleno empleo que proporcionara seguridad y estabilidad para todos. La teoría keynesiana había presentado algunas limitaciones que posiblemente posibilitaron el desarrollo de lo que se denominó la teoría del crecimiento económico que inició en 1946 con Harrod en Inglaterra y Domar en Estados Unidos que se habían propuesto el trabajo de dinamizar a Keynes preocupados por la experiencia de la gran crisis y el problema del estancamiento. Los dos economistas desarrollaron modelos simultáneos y sus grandes similitudes permiten denominar sus aportes de forma genérica como el modelo de Harrod-Domar. Algunas de sus similitudes son las siguientes:

“1. En ambos casos se intenta dinamizar las ideas expuestas por Keynes en su obra más conocida, la teoría general.

2. No aceptan los postulados neoclásicos si no que, por el contrario, recogen algunos de los supuestos propuestos por Keynes, tratando de analizar las dificultades por las que atraviesa una economía y los medios de que se disponen para eliminarlas.

3. Ambos modelos implican la existencia de una serie de dificultades a lo largo del tiempo que perjudican la posibilidad de alcanzar un crecimiento equilibrado con pleno empleo. Harrod indica que no existe ningún mecanismo seguro para evitar

¹² Disponible en Internet: www.wikilearning.com/...económicas.../13724-7

que una economía consiga igualar las tasas natural y garantizada, al ser esta última básicamente inestable. Por su parte Domar señala que el problema radica en la existencia de una inversión con un nivel bajo para las necesidades de la economía.

4. Tanto Harrod como Domar incorporan una cierta inestabilidad a sus modelos. Para el primero, son las expectativas y la influencia sobre la función de inversión las que dan lugar a dicha inestabilidad. En el caso de Domar, no queda tan clara la causa que provoca dicha inestabilidad, aunque se deja entrever que entre ellas se tendría principalmente las limitaciones existentes sobre los incentivos para invertir.”¹³

“Por otra parte en la opinión de Harrod; Keynes introdujo una importante laguna en su libro al no ocuparse de lo que Harrod denomina -macrodinámica-, es decir, el análisis de las fuerzas determinantes de las tasas de aumento de las principales categorías de la demanda (bienes de capital, exportaciones, etc.). En este ámbito el ilustre economista inglés dio gran importancia a las expectativas, como factor que podría influir sobre dichas variables, pero no se ocupó en destacar como se formarían dichas expectativas.

Por otro lado, la introducción de las propensiones marginales dentro del estudio llevada a cabo por Keynes, que supuso una cierta concesión a la forma de pensar neoclásica (más en concreto a la aportación marginalista), supuso un freno también, en opinión de Harrod, al estudio de carácter dinámico. Al fin y al cabo, como señala este autor,-puede deberse esto, especialmente, al hecho de que la dinámica no se presta al análisis marginal-.”¹⁴

“En opinión de Harrod la política de corte expansionista lejos de aumentar la inversión la acaba reduciendo, aunque al final el nivel de ahorro y el de inversión tienen que ser iguales, al aumentar el último no significa que el ahorro aumente, sino que se puede mantener en su posición inicial o incluso reducirse, por lo que la inversión será menor.

La solución a esta perspectiva es que el sector público tiene que ahorrar y llevar a cabo las inversiones necesarias, si los agentes privados no lo hacen. A través del mayor ahorro del sector público se consigue que los países con un bajo volumen de dicha variable consigan los fondos suficientes que necesitan para llevar a cabo la inversión necesaria sin tener que incurrir en una inflación de demanda derivada de una política fiscal expansiva. El problema que surge de esta actuación es que para que el Estado pueda ahorrar más, hay que detraer fondos de los agentes privados, por lo que su demanda será menor, y en definitiva, los empresarios

¹³ GALINDO, Miguel Ángel y MALGESINI Graciela; Crecimiento Económico. Principales Teorías Desde Keynes; Pág. 24-25.

¹⁴ Ibíd. Pág. 11.

obtendrán menos ingresos. En esta situación puede ocurrir, que aquellos no estén dispuestos a invertir más, por lo que el esfuerzo habrá sido inútil.

La solución que ofrece Harrod a esta perspectiva es la implantación de lo que se denomina como “planificación indicativa”, es decir, establecer una tasa de crecimiento que podría alcanzarse en cinco años, por ejemplo, y solicitar a los empresarios su opinión sobre ello, tratando de conseguir que se comprometan a cumplirlo. Si están de acuerdo se sigue adelante y el Estado garantiza que su demanda se mantendrá e incluso, llegado el caso la aumentaría, para que las expectativas no se viesan alteradas.

Así pues a modo de resumen, a la hora de implantar medidas para resolver los problemas planteados, hay que tener en cuenta, según Harrod, que la política monetaria y fiscal, unidas, pueden asegurar un crecimiento de la demanda agregada acorde con el potencial de oferta de la economía; pero no siempre pueden hacerlo sin llevar a una inflación de demanda. La planificación indicativa tal vez sea capaz de lograrlo, y en este sentido es una arma más sofisticada.”¹⁵

En Colombia la lucha por la tenencia de la tierra ha generado la mayoría de problemas; la verdad nunca se ha realizado una verdadera reforma agraria. Si se remonta al siglo XIX se tiene que la independencia fue únicamente para la clase criolla dominante que estableció su autonomía junto a la iglesia católica las cuales concentraron la propiedad de la tierra, dejando a la mayoría de campesinado desposeído. En las principales tierras se encontraban la ganadería extensiva, las plantaciones de tabaco, café, algodón y la caña de azúcar. En este siglo se da también la colonización antioqueña, que consistió en penetrar espacios selváticos que luego fueron adecuados especialmente para el cultivo del café, que fue el producto que dinamizó la economía desde la segunda mitad del siglo XIX hasta prácticamente todo el siglo XX; con su auge, su crisis y su recuperación, este producto se convirtió en un símbolo de la economía exportadora. En la tenencia de la tierra se da el minifundio y el latifundio, en el minifundio se encontraban economías de subsistencia, los latifundios ya para la segunda mitad del siglo XIX quedan para la oligarquía conservadora y con la adecuación de tierras surge la clase empresarial industrial ya entrado el siglo XX.

Al iniciar el siglo XX Colombia presenta profundos problemas en lo político y en lo económico; después de lograr la ‘independencia’ que a la larga fue únicamente para la pequeña burguesía naciente aliada con la iglesia católica y no para los campesinos ni para la clase baja que siguió sometida a esta nueva clase burgues-terrateniente; si bien se habló de autonomía nacional, esa autonomía se la perdió en el siglo XX bajo la presión del imperialismo capitalista estadounidense. Los problemas políticos hacen presencia por el enfrentamiento de los dos partidos (liberal-conservador) pero más que todo por falta de un liderazgo unificador; en lo

¹⁵ *Ibíd.* Pág. 21-22.

económico Estados Unidos comienza a hacer presión en una economía rezagada, llega entonces la inversión del país del norte.

La economía de la primera mitad del siglo XX es sobre todo primaria; la producción está basada sobre todo en el café, banano, azúcar, tabaco (que se rezagó por la creciente oferta de otros países), el sector minero con la explotación del oro y el petróleo fundamentalmente. Estos sectores se desarrollan bajo la 'política del buen vecino', ya que se mira a EEUU como la estrella del norte que abría los caminos del progreso; esa política se desarrolla y fortalece sobre todo entre 1933-1947. Fue una política de explotación de recursos que se desarrolla con la complicidad de las elites políticas y económicas del país. El capital norteamericano llega al país debido al auge de su economía en los años veinte; también para ese entonces la economía colombiana atravesaba buenos caminos, de esas inversiones sobresale el establecimiento de la United Fruit Company.

Para estos mismos años llegan comisiones de asesorías al país, en inversión y crédito; entre las que cabe resaltar la misión Kemmerer (1923), dirigida por Walter Kemmerer quien había sido secretario del tesoro de EEUU; la misión tenía unos objetivos claros, los cuales eran impulsar el capitalismo y asegurar el abastecimiento de las materias primas baratas. La misión también buscaba organizar la economía del país; se crea bajo esta misión el Banco de la República (ley 25 de julio de 1923), y la superintendencia bancaria, se organiza el recaudo tributario, la contraloría nacional, y se establece la ley del presupuesto; con todo esto la administración pública se moderniza.

La consolidación del sistema financiero colombiano fue impulsado por el Banco de la República, aparece la banca en Colombia; se consolida el banco de Bogotá que absorbe bancos pequeños, también el banco de Colombia que absorbe bancos extranjeros. Para 1930-1951 aparecen las entidades crediticias como son la caja agraria, BCH (Banco Central Hipotecario) que establece los créditos para vivienda, el instituto de crédito territorial y el instituto de fomento industrial (IFI).

La Ciudad de Pasto es la capital del departamento de Nariño y cabecera del municipio. La ciudad ha sido centro administrativo, cultural y religioso de la región desde la época de la colonia. Como capital departamental, alberga las sedes de la Gobernación de Nariño, la Fiscalía General, la Asamblea Departamental, el Tribunal Departamental, y en general sedes de las instituciones de los organismos del Estado.

“No existe unanimidad y certeza entre los historiadores y cronistas sobre el fundador y la fecha exacta de fundación de la ciudad que inicialmente se llamó Villaviciosa de la Concepción de la Provincia de Hatunllanta. Lo más aceptado, basados en lo anotado por el cronista 'Pedro Cieza de León' y la información en el Libro Verde de Cabildos de Quito, es que el fundador fue el adelantado Sebastián de Belalcázar en 1537 en el sitio que hoy es ocupado por la población de

Yacuanquer y su traslado posterior a su situación actual la llevó a cabo Lorenzo de Aldana cuando llegó a pacificar la región en 1539. Otros historiadores mencionan a Pedro de Puelles como el fundador que fue el primer teniente de gobernador de la ciudad y se menciona también al capitán Rodrigo de Ocampo.

Aunque el historiador Emiliano Díaz del Castillo menciona que el poblamiento se llevó a cabo entre el 20 de febrero y el 16 de marzo de 1537 y la "fundación" fue el 19 de agosto de 1537, el Concejo Municipal de Pasto, por razones prácticas, ante la proximidad de la conmemoración de cuarto centenario de fundación, mediante Acuerdo No. 30 del 23 de agosto de 1938 resolvió aceptar el 24 de junio de cada año, el día del Patrono de la ciudad de San Juan Bautista como fecha oficial de la conmemoración.

Ya situada en el Valle de Atriz, en Valladolid (España) el día 17 de junio de 1559, le fueron concedidos a Pasto el escudo de armas, en dos cédulas reales distintas firmadas por la princesa Doña Juana, hermana del rey Don Felipe II, el cual consta de un castillo de plata y a los lados cuatro leones de oro, debajo de dicho castillo sale un río de aguas azules y blancas que atraviesa entre árboles verdes, un campo amarillo y suelo verde y el nombre de ciudad como San Juan de Pasto que sigue siendo el oficial.

Durante las guerras de la independencia adoptó la causa realista bajo el liderazgo de Agustín Agualongo de origen indígena por lo cual, una vez obtenida la independencia de España y sumado a su situación geográfica, se mantuvo aislada configurándose una actitud conservadora, tradicionalista y de ensimismamiento cultural con respecto al resto del país.”¹⁶

Pasto tuvo que sostener inmensos gastos contra la campaña libertadora, los cuales eran gastos particulares y no del gobierno español; esta situación llevo a la ruina económica de los pastusos lo cual se vio exacerbado por las guerras, con lo que Pasto perdió comunicación con los principales centros (Quito y Popayán) con los cuales desarrollaba actividades de comercio; esto es un antecedente de su rezago frente al país en su camino hacia el progreso.

“La dinámica de Pasto y la región ha estado íntimamente ligada al desarrollo vial, el cual por su precariedad, se constituyo en obstáculo para su progreso material y cultural. En 1904 se creó el Departamento de Nariño. Para entonces el aislamiento no había variado prácticamente en nada. Se transitaba por las mismas empinadas y tortuosas sendas coloniales.

El aislamiento era un impedimento para vincularse al mercado interno y para el desarrollo industrial. Ese cuello de botella se rompió al comenzar el decenio del treinta, cuando Nariño se comunico con el norte del país a través de un

¹⁶ Disponible en Internet: es.wikipedia.org/wiki/San_Juan_de_Pasto

carretable construido con los afanes que impuso el conflicto armado que se vivió con el Perú. La carretera dinamizó la economía, en especial el sector agropecuario. Según la –Misión de Cultura Aldeana- (MIRANDA, Antonio, Tomo II, p.113), entre mayo de 1934 y febrero de 1935 salieron con destino al valle y otros departamentos, más de mil toneladas de productos agrícolas (trigo, papas, maíz, maní, plantas vivas), diez toneladas de velas, quince de lana y ciento setenta de productos artesanales (sacos de empaque, alpargatas, etc.).

El aumento de la producción incentivó la modernización de la maquinaria (arado reversible, tractor, fumigadoras, trilladoras, etc.) y la utilización de semillas mejoradas. La ganadería también registró un notable crecimiento cuantitativo y cualitativo se importaron animales de raza y con ello se mejoró la producción de ganado de leche y de carne.

La industria, para ese entonces, guardadas las proporciones de inversión de capital, eran las mismas que florecían a lo largo y ancho del país: licores, tabaco, tejidos, bebidas gaseosas y cervezas. No obstante, con la apertura de la carretera, la pequeña industria fue desplazada por empresas antioqueñas. De todas maneras la circulación de bienes aumentó en ambas direcciones.

La dinámica de la agricultura, la industria y el comercio trajo aparejada una nueva cultura. Quienes ejecutaban las tareas del campo con nuevos instrumentos y mejores tecnologías, estaban modificando su forma de ver el mundo. Quienes traían maquinaria para la producción de elementos que antes no se conocían, estaban cambiando las culturas. Quienes iban de aquí a otras latitudes se enfrentaban con un mundo distinto, con unos valores y una ética distinta; también quienes venían lo hacían con su propio acervo cultural y, quiérase o no eran factores de cambio. Economía y cultura no son entidades aisladas e independientes.

No obstante, el atraso del Departamento era notorio frente a otras regiones del país que habían entrado de manera resuelta por el sendero capitalista. Este rezago, que empezaba a romperse, enfrentó a dos contextos con desigualdades en su desarrollo: la zona central industrializada y la periferia, rompiendo los moldes feudales, alejada de las innovaciones.”¹⁷

1.3.2 Situación actual

“La recuperación de la economía mundial, a partir de mediados de la década de 1950 hasta comienzos de la década de 1970, devolvió la confianza en la posibilidad de conseguir un crecimiento económico sostenido, en el aumento constante de las inversiones, de la productividad, del progreso tecnológico, del empleo y del consumo. Los economistas occidentales vieron decaer su interés por

¹⁷ ZUÑIGA ERAZO, Eduardo; Nariño cultura e ideología; Pág. 120-121-122-123.

el ciclo económico, y se dedicaron más plenamente a la búsqueda de las claves del crecimiento económico interno.

En estas circunstancias surgió la economía del desarrollo, como rama destinada a trasladar las experiencias de los países industriales avanzados a aquellos países que se mantenían en condiciones de retraso relativo. La asistencia técnica, el comercio, las inyecciones de capital extranjero, los planes para el desarrollo fueron los instrumentos por los cuales se pretendió exportar el éxito al resto del mundo, en especial al llamado tercer mundo. La revolución Industrial ya no era considerada como un episodio temible y cíclico por su falta de regulación, sino como el primer ejemplo de crecimiento económico sostenido basado en empresas privadas, cuyo modelo de take off, según la terminología de Rostow, podría aplicarse y repetirse fuera de Europa. Así pues, el concepto -crecimiento económico-, fundamentalmente de tipo industrial, se convirtió en sinónimo de 'desarrollo'.

La crisis energética de 1973-1974 puso fin a esta noción, abriendo paso a un periodo de estancamiento del crecimiento con inflación que cuestiono abiertamente las posibilidades de expansión sin límites. Los recursos no renovables, como el petróleo, cobraron un papel trascendente por primera vez. Al mismo tiempo, se difundió una oleada de críticas a la exportación del modelo de crecimiento industrial a los países del Tercer Mundo por parte de pensadores neomarxistas, quienes destacaban que dichas estrategias generaban subdesarrollo, aumentaban la desigualdad y fortalecían el neoimperialismo. Por su parte los planificadores occidentales comprobaron que las inversiones masivas de capital extranjero desequilibraban la balanza de pagos y no conducían al crecimiento. Aparecieron por primera vez teorías que hablaban de los límites del crecimiento, no solo por la imposibilidad de la expansión continua, sino por la inconveniencia y los peligros de la misma, de mantenerse los niveles iniciales de producción industrial, de consumo, de crecimiento demográfico, de empleo de los recursos no renovables, y de contaminación.

Durante los años ochenta los conceptos de crecimiento y de desarrollo se distanciaron. El desarrollo adquirió una mayor dimensión humana, referida a la distribución del ingreso, a la satisfacción de necesidades básicas como la salud, la educación y la libertad, a la elevación del nivel de vida. Las Naciones Unidas admitieron que el crecimiento económico podía producirse incluso sin consecuencias sociales positivas para una determinada sociedad.

Mientras que -crecimiento- significa un aumento del tamaño de la economía por la asimilación o adquisición de bienes y servicios, -desarrollo-, en cambio, implicaría la expansión o la realización de las posibilidades de ese país. Cuando una economía crece, se hace mayor cuantitativamente. Cuando una economía se desarrolla, se encuentra mejor cualitativamente. El crecimiento cuantitativo y la mejoría cualitativa podrían seguir caminos diferentes.

En la actualidad, la necesidad de un crecimiento económico estacionario se ha abierto paso, restringido voluntariamente de acuerdo a la capacidad ecológica del planeta. Sin embargo, esta detención del crecimiento no debería implicar un estancamiento o retroceso del desarrollo, sino todo lo contrario. Por tal razón, se habla de un desarrollo sostenible, de acuerdo a unos límites que no son impuestos por el mercado o la redistribución del poder político, sino por la capacidad de carga del planeta. Se propone que las innovaciones tecnológicas que han generado esta formidable transformación de la historia contemporánea continúen sucediéndose no solo para progresar, sino para volver atrás si fuera necesario.

A pesar de la importancia que tiene el estudio del crecimiento, tal y como se desprende de la consideración de todos los aspectos que se han destacado anteriormente, han existido algunos momentos en los que dicho análisis no ha centrado la atención de los economistas. En cambio, en la actualidad debido fundamentalmente a las inestabilidades y crisis inherentes a los países desarrollados, esta materia vuelve a ser de gran interés.¹⁸

De acuerdo a los diferentes planteamientos a partir de los años cincuenta, se logran integrar algunas de las ideas keynesianas con otras planteadas con anterioridad como un consenso dentro del análisis económico. A esto se considera como la Síntesis Neoclásica que se extendió hasta los años setenta.

“Lo que tuvo lugar fue una reconciliación de las corrientes de pensamiento neoclásico y keynesiano, dando lugar a la denominada ‘síntesis neoclásica’. La rehabilitación y reformulación del modelo neoclásico supuso, de hecho, que el esquema keynesiano quedase englobado en el mismo como un caso especial. A si la síntesis neoclásica ofrece un modelo con una estructura común, en el que uno de los posibles resultados podría caracterizarse como keynesiano, en el sentido de que el sistema daba lugar a un equilibrio con desempleo. El modelo general de la síntesis neoclásica es un modelo de equilibrio general agregado, que, bajo el supuesto de plena y absoluta flexibilidad de los precios, alcanza el equilibrio en los diversos mercados. En el modelo se puede introducir como uno de los supuestos el de la rigidez de los salarios o más concretamente un desajuste básico entre las cantidades de dinero y el salario monetario. Asimismo, la demanda de dinero se podría especificar de modo que incluyera la ‘trampa de la liquidez’. En ese caso, el ajuste se puede lograr si la propensión al ahorro se hace depender inversamente de la riqueza real neta de los consumidores, ya que las variaciones en el nivel general de precios y salarios harán que la economía tienda hacia el equilibrio con pleno empleo. Así pues, el supuesto crucial que justificaría el equilibrio con desempleo sería la rigidez de los salarios. Con la síntesis neoclásica desaparece la incertidumbre como determinante fundamental de muchas conductas de los agentes económicos. Los animal spirits, esto es, las

¹⁸ GALINDO y MALGESINI Op. cit.

expectativas volátiles tan importantes en el modelo de Keynes, pasan a un segundo plano, y la inversión vuelve a aparecer como una función estable del tipo de interés. La preferencia por la liquidez se muestra también como una función estable, y la economía tiende, a largo plazo, hacia un equilibrio con pleno empleo. De esta manera, el mensaje keynesiano queda tergiversado, ya que, bajo el nuevo enfoque, la clave del modelo está en la rigidez a la baja de los precios y los salarios, a pesar de la insistencia de Keynes en que la flexibilidad de precios y salarios no permitiría, por sí sola, la vuelta al equilibrio con pleno empleo. La síntesis neoclásica, aunque abandono la esencia de la teoría keynesiana, retuvo sus prescripciones de política, pues también confiaba en que las políticas monetaria y fiscal pudieran estabilizar la economía a altos niveles de actividad.”¹⁹

Sin embargo no se puede subestimar la importancia del pensamiento keynesiano dado que gracias a su éxito los disidentes fueron poco escuchados, aunque cabe resaltar los intentos por dinamizar a Keynes por parte de Harrod y Domar. Hasta la crisis del petróleo de 1973 la política Keynesiana era la predominante pero a partir de entonces se resucitaron las ideas liberales. Aparece así la reacción neoclásica frente a la keynesiana.

“El modelo de corte neoclásico recoge una función de producción, generalmente de tipo Cobb-Douglas en el que se muestran las relaciones que existen entre el capital y el trabajo, considerando, como es sabido, la oferta como el factor crucial, ya que la demanda se ajusta a ella. En cambio la postura keynesiana no presenta esa función, refiriéndose básicamente al papel de la inversión y de los elementos que de algún modo la pueden afectar. A sí pues, estamos ante una visión completamente distinta de la economía.

Por otro lado, el modelo keynesiano se caracteriza por dar una gran importancia a la demanda y no tanto a la oferta, como hacían los neoclásicos. A sí pues va a ser la oferta la que, en definitiva, se adecue a la demanda, estando dirigida la política económica al estímulo de los componentes de esta última y, dentro de ellos, cabe destacar el papel significativo que tiene el gasto público.

Ello implica que desde la perspectiva keynesiana, el crecimiento viene acompañado por una reducción en el nivel de paro, pero con un proceso inflacionista, circunstancia que ha sido muy criticada por los neoclásicos. Tampoco hay que olvidar, por último, el distinto carácter temporal que tienen incorporado ambas aportaciones. Como se sabe, mientras que los modelos keynesianos están elaborados principalmente para el corto plazo, los neoclásicos, en cambio, se refieren al largo plazo. Esto, lógicamente, afecta al diseño de las medidas de política económica que se pretenden implantar.”²⁰

¹⁹ Disponible en Internet: www.santabolsa.com/manuales/doctreco.htm

²⁰ GALINDO y MALGESINI, Op. Cit, Pág. 30.

Los aportes más importantes o más conocidos a la teoría del crecimiento dentro de la posición neoclásica los realiza el economista estadounidense Robert Solow finalizando la década de los cincuenta; con un modelo matemático trato de demostrar que el crecimiento económico sostenido depende fundamentalmente del progreso tecnológico. Su trabajo proporciono un fundamento teórico y una estructura empírica para estudiar los efectos económicos del cambio tecnológico. Sus planteamientos influyeron en los gobiernos para la implementación de políticas encaminadas a estimular el progreso tecnológico a través de la investigación y como consecuencia estimular así el crecimiento. También analizo el papel que en el crecimiento desempeñan los recursos naturales, que no había sido analizado anteriormente.

También a finales de los años cincuenta en los Estados Unidos y en el Reino Unido surge la escuela pos keynesiana como una reacción contra los supuestos seguidores de Keynes; los keynesianos, quienes según esta escuela habían distorsionado los planteamientos de Keynes utilizando un modelo demasiado simplificado (el IS-LM). Cabe resaltar que los planteamientos de esta escuela son propios y se separan en la medida de lo posible de los keynesianos y de la síntesis neoclásica. Dentro de los postkeynesianos el economista inglés Kaldor ejerce gran influencia. Para entender su modelo hay que tener en cuenta dos aspectos; “En primer lugar para Kaldor, la tasa de beneficios respecto al capital existente no puede ser inferior que el tipo de interés junto con el riesgo en el que se incurre por llevar a cabo la inversión correspondiente. Y en segundo lugar, supone que el tipo de interés, al que acabamos de hacer referencia, se determina dentro del mercado monetario, al enfrentar la demanda con la oferta monetaria, tal y como se establece dentro del análisis keynesiano. Teniendo en cuenta estos aspectos, Kaldor llega a la conclusión de que el nivel de acumulación se alcanza en aquel momento en que el nivel de beneficio real se iguala a la tasa mínima de beneficio correspondiente a un tipo de interés determinado. Solo en estas circunstancias los empresarios estarán dispuestos a introducir nuevas inversiones en las empresas y mejorar de esta forma el crecimiento económico de ese país.”²¹

Otro economista importante dentro de la teoría del crecimiento postkeynesiana es el polaco M. Kalecki. Para este autor la inversión juega el papel fundamental dentro del crecimiento. Según Kalecki la inversión no depende del proceso multiplicador como lo establecen otros autores sino que está relacionada con el ciclo económico y este se afecta con las modificaciones en el proceso inversor en el contexto de un país que está creciendo. La inversión genera crecimiento y modificaciones al ciclo económico, con la modificación varía la inversión y las expectativas de crecimiento. Es un proceso continuo; que implica la inyección de nuevo capital al ya existente. Entonces para poder crecer hay que invertir.

²¹ Ibid. pág. 59.

Junto a los autores de esta escuela se destaca también la señora Robinson quien criticó duramente los modelos neoclásicos. “Dentro del planteamiento definido por esta autora, hay que destacar el papel tan significativo que juega lo que ella denominó como “el espíritu anímico esencial” de las empresas que es el verdadero motor inicial y determinante del proceso de acumulación y de crecimiento. En principio, dicho “espíritu” se expresaría en los términos de una función que relaciona la tasa deseada de crecimiento del stock de capital productivo, con el nivel de las ganancias esperadas.

Con este concepto, la señora Robinson pretendía señalar que la economía podría obtener su equilibrio cuando se consiga un ritmo de acumulación que genere una determinada tasa de beneficio que alcance un suficiente volumen que le permita mantener dicho ritmo. En este caso, la economía está experimentando un máximo nivel de crecimiento compatible con un volumen de pleno empleo de los recursos.

En este ámbito hay que tener presente que la aportación de la señora Robinson es típicamente keynesiana, ya que considera que es la demanda la que va a proporcionar las situaciones de paro y de inflación en el país. Así pues, una insuficiencia de la demanda agregada dará lugar a un mayor número de parados, pero, por el contrario, un menor nivel de inflación.”²²

Para esta autora es importante también el papel de la tecnología, la investigación, la mejoría en la educación y la política de inversión que gracias a ella se puede generar empleo.

En los modelos estudiados hasta el momento no se ha incluido el papel que juega el dinero dentro de la economía de una forma directa. Uno de los pioneros fue el economista estadounidense James Tobin quien desarrollo un modelo en el que incluía una función de producción agregada y el sector monetario, publicado como artículo en 1955. Una de sus contribuciones importantes fue la teoría de la selección de cartera, que analiza como los cambios en el mercado financiero influyen en el gasto y en el ahorro de los consumidores e inversores. Demostró que las familias y los inversores toman decisiones para contraer deudas e invertir dinero no sólo para maximizar beneficios, sino también para evitar el riesgo. También propuso la llamada ‘tasa Tobin’ como un impuesto a las transacciones monetarias internacionales para luchar contra la especulación, el tráfico de divisas y los desequilibrios en los mercados de capitales.

Dentro de la postura postkeynesiana, “Una economía en crecimiento no puede utilizar una política monetaria restrictiva, que frene los procesos de acumulación de capital. Al fin y al cabo la cantidad de dinero se tiene que acomodar a las necesidades de la economía real, ya que el supuesto de partida es tratar de reducir el nivel de desempleo.

²² *Ibíd.* Pág. 73.

Y dentro de este proceso, el banco emisor juega un papel significativo. Debe proporcionar a las entidades de crédito los fondos que estas necesitan para prestarlos a su vez a los empresarios que los demandan. Con unas medidas muy rígidas respecto al cumplimiento de los coeficientes y sin facilidad de acceso a los créditos concedidos por el banco emisor, se pondrían en una situación muy difícil a las entidades, perjudicando de esta forma a la evolución del sistema financiero.”²³

El economista estadounidense Milton Friedman (1912-2006) es uno de los autores más destacados dentro del estudio del papel que juega el dinero en la economía. “Fue el fundador de la teoría monetarista, según la cual las fuerzas del libre mercado son más eficientes que la intervención pública a la hora de fomentar un crecimiento económico estable sin tensiones inflacionistas. Es el principal defensor de una política cuyo eje lo representa la actividad del banco central, aumentando la oferta monetaria a un ritmo constante, en vez de desarrollar políticas públicas dirigidas, que implican grandes expansiones o contracciones de la oferta monetaria. En este sentido, fue uno de los economistas más influyentes del siglo XX.”²⁴

“Durante la década de 1970, sobre todo durante el periodo en que el pensamiento económico estuvo dominado por las ideas de Milton Friedman y la Escuela de Chicago, se analizaba la demanda de dinero de los individuos de igual forma que la de cualquier otro bien —la demanda depende de la riqueza de cada individuo y del precio relativo del bien en cuestión. En concreto, se consideraba que la solicitud de dinero dependía de una serie de variables, incluyendo la riqueza (que se puede estimar considerando el nivel de ingresos), la diferenciación de la fortuna personal entre capital humano y no humano (el primero tiene mucha menos liquidez que el segundo), el nivel de precios, la tasa de rendimiento esperado de otros activos (que depende a su vez del tipo de interés y de la evolución de los precios) y de otras variables determinantes de la utilidad que reporta la mera posesión del dinero.

Al considerar que el dinero es una parte de la riqueza de las personas se está suponiendo que éstas intentarán eliminar la diferencia entre la cantidad de dinero real (es decir, el dinero nominal dividido por el nivel general de precios) que tienen y la cantidad que quieren tener disponible, comprando o vendiendo activos y pasivos —por ejemplo, la adquisición de bonos— o cambiando el flujo de ingresos y gastos. Los keynesianos tienden a subrayar el primer método de ajuste, mientras que los primeros monetaristas destacan la importancia del segundo; los monetaristas actuales tienden a aceptar la validez de ambos métodos.

²³ *Ibíd.* Pág. 92

²⁴ Disponible en Internet: www.gestiopolis.com/recursos/.../pensaecoxxi.htm

Por tanto, la idea básica de la economía monetarista consiste en analizar en conjunto la demanda total de dinero y la oferta monetaria. Las autoridades económicas tienen capacidad y poder para fijar la oferta de dinero nominal (sin tener en cuenta los efectos de los precios) ya que controlan la cantidad que se imprime o acuña así como la creación de dinero bancario. Pero la gente toma decisiones sobre la cantidad de efectivo real que desea obtener. Véase cómo se produce el ajuste entre oferta y demanda. Si, por ejemplo, se crea demasiado dinero, la gente intentará eliminar el exceso comprando bienes o activos (ya sean reales o financieros). Si la economía está en una situación de pleno empleo, el aumento del gasto o bien incrementará los precios de los productos nacionales o bien provocará un déficit de balanza de pagos que hará que el tipo de cambio se deprecie, aumentando así el precio de los bienes importados. En ambos casos, esta subida provocará una reducción de la cantidad de dinero real disponible. A medida que se compran activos financieros como los bonos, el aumento del precio de éstos reduce el tipo de interés que, a su vez, estimula la inversión, y por tanto el nivel de actividad económica. El aumento de ésta, y por tanto de los ingresos, incrementa la petición de dinero. Así, la demanda total de dinero real se igualará con el exceso de oferta gracias al aumento de los precios (que reduce el dinero real en circulación) y de los ingresos (que potencia la demanda de saldos monetarios).

Otro principio del monetarismo es que los niveles deseados de saldos monetarios reales tienden a variar con lentitud, mientras que los cambios de los saldos nominales son instantáneos y dependen de la actuación de las autoridades monetarias. Esta afirmación implica que las variaciones de los precios o los ingresos nominales responden, por obligación, a alteraciones en la oferta de dinero, lo que constituye el punto de partida de la tesis de Friedman según la cual la inflación es sólo un fenómeno monetario. En otras palabras, la demanda de saldos monetarios reales es estable y depende sobre todo de la riqueza real (aunque, a corto plazo, depende también de otras variables). Las variaciones en la oferta de saldos reales provienen de cambios en la oferta de dinero o de modificaciones en los precios. Si se producen estos cambios, los individuos intentarán volver a la situación inicial mediante los mecanismos de ajuste antes mencionados, que, a su vez, tendrán efectos a corto plazo sobre la economía. Algunas escuelas monetaristas no están de acuerdo con la existencia de estos efectos debido a los principios de las 'expectativas racionales' que afirman que las variaciones de los precios se anticipan y producen en el acto, por lo que ningún agente económico tiene motivos para reaccionar y variar su oferta o demanda de bienes o de trabajo."²⁵

Otro autor que realiza sus aportes a la teoría del crecimiento es el británico John Richard Hicks (1904-1989) como consecuencia de sus planteamientos, "Hicks realiza dos tipos de análisis. El primero se centra en la consideración de un precio

²⁵ Disponible en Internet: es.wikipedia.org/wiki/Escuela_monetarista.

fijo, en el que los salarios se determinan exógenamente y hay que concretar cuál es el nivel de empleo que se va a alcanzar. El segundo es precisamente el proceso contrario, ya que considera la posibilidad de que exista un nivel de pleno empleo. Ello implica la existencia de un precio flexible, en el que la oferta de trabajo está dada y hay que determinar el nivel de salario.

En el primer supuesto, es decir, la existencia de un precio fijo, la introducción de una nueva tecnología supone la generación de una tasa de rendimiento más elevada, lo que conduce, a su vez, a una nueva inversión, lo que dará lugar a unos mayores beneficios.

En el segundo supuesto no se produce ninguna alteración en el nivel de empleo, sino que se generara una modificación en el volumen de beneficios de las empresas, lo que podría generar alteraciones en los salarios que a su vez afectasen a la introducción de nuevas tecnologías.

En este ámbito, Hicks concluye que la mejora de la tecnología puede resultar beneficiosa para los trabajadores, ya que supondría un mayor volumen de producción y de beneficios, por lo que los empresarios llegarían a incrementar los salarios de sus empleados.

Ahora bien, hay que tener en cuenta, por el contrario, que esa mejora tecnológica puede llevar a un aumento en el nivel de despidos, en el caso de suponer el precio fijo, dando lugar a que sean los empresarios los únicos que salgan beneficiados de ese proceso, al ver incrementados sus beneficios. Así pues, en función de la hipótesis que sigamos, los agentes económicos que salgan beneficiados serán distintos. Pero es importante considerar también, que estas ideas de Hicks han sido criticadas, sobre todo porque los supuestos que incluye son poco realistas y además no incorporan un estudio explícito del comportamiento del capital. El proceso de innovación tecnológica es bastante complejo y su incorporación en la actividad empresarial no resulta fácilmente predecible.”²⁶

Dentro de otras aportaciones significativas se tiene el crecimiento endógeno. “Las teorías del crecimiento endógeno, parten de supuestos como la existencia de un fuerte contraste entre la creciente movilidad de los bienes y la estabilidad de los entornos regionales, caracterizados por factores tales como la cualificación de la mano de obra, las técnicas de producción y de organización, así como las estructuras sociales e institucionales. En este caso, es preferible que la política regional actúe no tanto sobre la movilidad de los factores productivos (tal como proponían los enfoques neoclásicos y keynesianos) sino sobre la plena utilización y la productividad de los recursos propios de cada región. En este modelo, el desarrollo regional viene interpretado, no como el resultado de la decisión óptima de localización industrial por parte de las grandes empresas interregionales, sino

²⁶ GALINDO y MALGESINI, Op. cit., Pág. 103.

como la actuación de las empresas locales eligiendo producciones más apropiadas. Desde este punto de vista, la especialización sectorial de una región vendrá determinada por un proceso de selección natural: las empresas que se adapten al medio ambiente local sobrevivirán y prosperarán, mientras que las que no lo consigan, se debilitarán y morirán.

Esta teoría, al reconocer la existencia de rendimientos crecientes de los factores acumulables y las inversiones en capital físico, capital humano, investigación y desarrollo y de economías externas (consecuencia de la difusión del conocimiento tecnológico en el sistema productivo), permite identificar una senda de crecimiento auto sostenido, de carácter endógeno, en la economía local o regional.²⁷

“La teoría del crecimiento endógeno asigna un papel importante al capital humano como fuente de mayor productividad y crecimiento económico. Asimismo, los modelos de Romer (1986), Lucas (1988), y Barro (1991) establecieron que por medio de externalidades, o la introducción del capital humano, se generaban convergencias hacia un mayor crecimiento económico en el largo plazo. Así, el conocimiento se constituye en un nuevo factor acumulable para el crecimiento, sin el cual el capital físico no se ajusta a los requerimientos del entorno económico.

En la mitad de la década de 1980, un grupo de teóricos del crecimiento, liderados por Paul Romer (1986) mostraron su insatisfacción en las explicaciones que se ofrecían hasta entonces con variables exógenas al crecimiento de largo plazo en las economías. Esta insatisfacción motivó la construcción de modelos de crecimiento económico, en los que los determinantes del crecimiento eran variables endógenas.

El trabajo de Romer (1986), consideró el conocimiento como un factor de producción más, con el que se incrementa la productividad marginal; además, el resto de las empresas pueden acceder a ese nuevo conocimiento mejorando su propia productividad marginal. Así, desde la perspectiva de Romer, se encuentra cómo ese nuevo conocimiento permite mejorar la situación de las empresas, lo que establece un crecimiento dentro del conjunto sistémico de la economía.²⁸

“Junto a esta aportación cabe resaltar también la de Lucas, que concede gran importancia al papel que tiene el capital humano dentro del proceso de crecimiento. Según su opinión, compartida por Romer, las acciones y comportamientos de los individuos tienen un efecto muy importante sobre la economía. Dentro de este ámbito, la educación y formación recibida en las escuelas es fundamental. Esta aportación sería desarrollada, a su vez, por otros autores, destacando la incidencia de la educación pública respecto a la privada.”²⁹

²⁷ Disponible en Internet: www.eumed.net/tesis/2006/arps/1n.htm

²⁸ Disponible en Internet: www.eumed.net/cursecon/libreria/.../endogeno.htm

²⁹ GALINDO y MALGESINI, Op, cit., Pág. 105.

El estructuralismo por otra parte es también otra escuela de pensamiento inmersa dentro de las teorías del crecimiento que merece ser revisada. “En las distintas ramas del saber tales como la antropología, la lingüística y la economía, el estructuralismo es una concepción metodológica destinada a investigar sistemas, observando las distintas relaciones recíprocas entre las partes de un todo y no limitándose, por tanto, al estudio de los diferentes elementos de forma aislada.

En concreto, por lo que se refiere al campo de la economía, distinguimos dos grandes interpretaciones del concepto de estructura. Por un lado, se considera estructura a la red de relaciones interpersonales que fundamentan el entramado económico de una sociedad; estas relaciones comprenden las conductas y creencias comunes que enmarcan las acciones económicas.

Por otro lado, se concibe a la estructura como un conjunto de relaciones entre magnitudes económicas como el producto, la población y la tecnología.

Estas dos nociones no siempre están separadas, ya que en numerosos casos el análisis económico se maneja con especificaciones estructurales en los que se consideran, como ya se ha dicho, las relaciones entre magnitudes como la riqueza, la renta y el stock de capital, y todo ello teniendo como base el marco institucional de una sociedad.”³⁰

En Latinoamérica el estructuralismo comenzó a desarrollarse en los años treinta y cuarenta como un modelo alternativo de desarrollo; este modelo influyó hasta los años setenta y ochenta. La CEPAL desarrolló una serie de estrategias entre ellas la teoría de Centro-Periferia la cual consideraba que las causas del estancamiento económico eran las asimétricas relaciones comerciales internacionales; para solucionar esta situación se debía adelantar un programa de industrialización coordinado por el estado, encaminado a la sustitución de importaciones. En la práctica los estados asumieron la tarea, a través de mecanismos como el proteccionismo, los subsidios y demás prioridades impuestas. Los estados desviaron recursos y se creó un complejo industrial compuesto por empresas estatales y privadas. En principio la industrialización estaba encaminada a abastecer la demanda interna; pero la CEPAL promovió una integración económica entre países para comercializar la sobreproducción.

Debido al poco éxito obtenido por estas medidas el esquema fue reemplazado por la política liberal monetarista, sin embargo tampoco tuvo éxito, y todo esto conllevó al estancamiento económico conocido como la década perdida. A partir de los años noventa la CEPAL buscando nuevas alternativas y estrategias más moderadas revisa el viejo modelo estructuralista y crea el concepto de transformación productiva con equidad, que se mira como la base del neoestructuralismo.

³⁰ *Ibíd.* Pág. 107.

Con la evidencia de los altos niveles de industrialización y crecimiento alcanzados por los países desarrollados; a partir de la década de los años sesenta comienza a surgir una transformación en el pensamiento sobre el crecimiento económico; aparece el tema del medio ambiente como consideración especial dentro del proceso de expansión económica. Los planteamientos anteriores habían contemplado la economía como un sistema aislado de producción-consumo dejando de lado el entorno natural.

“En 1970, el Club de Roma, una asociación privada compuesta por empresarios, científicos y políticos, encargó a un grupo de investigadores del Massachusetts Institute of Technology bajo la dirección del profesor Dennis L. Meadows, la realización de un estudio sobre las tendencias y los problemas económicos que amenazan a la sociedad global. Los resultados fueron publicados en marzo de 1972 bajo el título ‘Los Límites del Crecimiento’. El estudio concluía que si se mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso tanto de la población como de la capacidad industrial.”³¹

Según algunos críticos los resultados del estudio fueron demasiado catastróficos y sumieron a la población y a los gobiernos en un estado de gran preocupación y desconcierto. Al poco tiempo después de publicado el informe los precios del petróleo y de las materias primas se dispararon conllevando a economías occidentales a graves crisis económicas. El incremento de los precios del petróleo en los años setenta estimuló la exploración y con ello el hallazgo de nuevos yacimientos, también con la investigación se han descubierto técnicas ahorradoras y nuevas fuentes alternativas de energía; además con el juego de la oferta y la demanda el fantasma del agotamiento de los recursos ha ido desapareciendo.

“En los años 80, una vez superado el terror causado por el catastrofismo del Informe Meadows, la preocupación de la opinión pública se dirigió hacia el agujero en la capa de ozono. En una de las capas superiores de nuestra atmósfera hay una concentración de gas ozono que absorbe o refleja los rayos ultravioleta procedentes del sol. La desaparición de esa capa de ozono provocaría la modificación del ADN, aparición generalizada de cáncer de piel y calentamiento del planeta.

En los años ochenta los satélites artificiales iniciaron la medición de la capa de ozono en todo el planeta y detectaron un agujero de la capa en la zona de los polos. La del polo sur notablemente mayor que la del polo norte. Durante algunos años el agujero aumentó de tamaño y las alarmas se dispararon.

³¹Disponible en Internet: www.eumed.net/cursecon/18/18-4.htm

El científico mexicano Mario J. Molina demostró que la destrucción del ozono se debía a las emisiones humanas de Clorofluorcarbonos (CFC), gas usado en los aerosoles y en la industria frigorífica. En 1995 recibió el Premio Nobel de Química por este descubrimiento.

Los líderes mundiales firmaron en 1987 el Protocolo de Montreal comprometiéndose a reducir las emisiones de CFC. En 1990, en Londres, se comprometieron a acabar con la emisión de CFC para el año 2000. Y lo cumplieron. Esto ha sido posible por la sustitución de CFC por HCFC, una variedad que no daña al ozono.

La capa de ozono sigue fluctuando de un año para otro. Algunos estudios científicos afirman que la interrupción del uso de CFC solo será detectable cuando pasen entre 30 y 50 años. Otros estudios afirman que los CFC no han afectado de forma notable a la capa de ozono y que sus variaciones se deben casi exclusivamente a causas naturales, el mar, los volcanes y el sol. En cualquier caso, el miedo al agujero en la capa de ozono se ha olvidado.

Cuando se olvidó el problema de la capa de ozono, a finales de los 90, se generalizaron los informes sobre el calentamiento global de la atmósfera, lo que se ha convertido en la mayor amenaza de catástrofe mundial. Según estos informes, la actividad productiva y especialmente la emisión a la atmósfera de CO₂ y otros gases industriales, provoca un 'efecto invernadero' como consecuencia del cual aumentará la temperatura global de la biosfera.

Efectivamente, las mediciones precisas que se hacen desde algunos decenios registran un crecimiento de temperatura media del planeta. No es un crecimiento uniforme ya que en algunas zonas suben las temperaturas y en otras disminuyen, pero la media de las mediciones está indudablemente creciendo. También es notable el retroceso y disminución de volumen de los glaciares.

Las consecuencias que se anuncian serán cambios climáticos, huracanes más fuertes y, sobre todo, disminución de los hielos polares y crecimiento del nivel del agua."³²

El debate económico generalizado en los años setenta enfrentó el crecimiento económico y el medio ambiente; la conclusión fue que cualquier combinación implicaba un trade-off; pero también el debate dio lugar a la aparición de un nuevo concepto el desarrollo sostenible; esta nueva visión al desarrollo económico y social implica hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades; en otras palabras complementar el crecimiento económico con la protección al medio ambiente.

³²Disponible en Internet: www.eumed.net/cursecon/18/18-4.htm

Sin duda alguna la década del ochenta fue un periodo de gran auge en el estudio de los temas de crecimiento y ciclo económicos. En esta época frente a la incansable búsqueda de una explicación satisfactoria del crecimiento y el ciclo, nace una nueva teoría donde “los ciclos económicos son definidos en general como fluctuaciones recurrentes del nivel de producto incluyendo variaciones asociadas del resto de las variables económicas (consumo, inversión, etc.). Esta definición implica considerar que la evolución de la economía presenta una tendencia que muestra el crecimiento de largo plazo y variaciones que se reflejan en fluctuaciones recurrentes de corto plazo alrededor de la mencionada tendencia. Así a pesar de que el estudio de los ciclos económicos es un tópico recurrente en la literatura económica desde hace más de un siglo, el análisis sistemático de los ciclos económicos en un marco teórico de equilibrio y bajo el supuesto de expectativas racionales es algo mucho más reciente. Este enfoque de fluctuaciones cíclicas como resultado de equilibrio de la evolución del sistema económico se asocia a la literatura denominada “Ciclo Real De Negocios” cuya principal referencia es el trabajo seminal de Kydland y Prescott (1972). Esta literatura establece un enfoque típico para el análisis del ciclo en un modelo de equilibrio general con agentes que forman sus expectativas de manera racional, asociado con una contrastación empírica entre la evolución de la economía real y el equilibrio artificial del modelo económico.

En particular, los autores muestran que aproximadamente un 70% de las fluctuaciones económicas observadas en EEUU se explicarían en el modelo de ciclo real a partir del efecto de shocks tecnológicos. Estos hallazgos condujeron a un importante auge reciente de la literatura teórica y empírica del análisis de ciclos económicos.

El enfoque de estos modelos de ciclo económico se distinguen de los modelos keynesianos de la década del 30, ya que estos últimos se enfocaban más en la determinación del nivel de producto, analizando las políticas que el gobierno podía realizar en el corto plazo para afectar el nivel de dicha variable, sin un marco conceptual de equilibrio general. Paralelamente, se desarrolló una corriente de literatura económica acerca de teorías de crecimiento económico, que se enfocaron en el análisis de largo plazo. El enfoque del ciclo económico real constituye una especie de síntesis entre ambas propuestas, ya que trata de analizar la evolución de la economía en el largo plazo y las fluctuaciones recurrentes (el ciclo) de corto plazo en un único marco conceptual de equilibrio general. Estas economías artificiales pueden utilizarse como laboratorios para ayudar a entender las fluctuaciones recurrentes que se observan en las economías reales. Obviamente, que el desafío que constituye la premisa de generar modelos que permitan simular el comportamiento real de las series temporales que caracterizan la evolución de la economía, se refleja en modelos económicos de considerable complejidad, que en muchos casos no tienen soluciones analíticas cerradas y requieren soluciones numéricas.

Los modelos prototípicos tienen la estructura de un modelo de crecimiento neoclásico a los que se adicionan shocks que originan las fluctuaciones respecto a la tendencia de largo plazo. A estos shocks se le suman mecanismos de transmisión que agregan persistencia al transmitir y, en muchos casos amplificar en el tiempo los efectos del shock inicial. Entre los shocks más utilizados en la economía se destacan los tecnológicos (internet, computación, precios del petróleo, etc.), clima y desastres naturales, fiscales y monetarios (shocks inesperados a la política monetaria, gastos e impuestos, etc.), políticos (elecciones, regulaciones y leyes, etc.). Entre los mecanismos de transmisión se cuentan la sustitución intratemporal e intertemporal, precios y salarios rígidos (en general asociado con modelos new keynesian que estudian el rol de la política monetaria) y fricciones financieras (diferencias de información, crisis financieras, etc.).

El estudio de las fluctuaciones recurrentes de las variables económicas tiene una vertiente empírica, que supone el estudio de las fluctuaciones de las variables observadas y del co-movimiento entre las mismas para la economía bajo estudio”³³.

En los antecedentes se había tratado la realidad económica del país hasta los años cincuenta aproximadamente; retomando el tema y como se había tratado el problema de la tenencia de la tierra cabe resaltar el gobierno de Carlos Lleras Restrepo (1966-1970) quien reconoció que en Colombia la tierra estaba acaparada por unos pocos, que había cientos de miles de campesinos sin tierra y que el minifundio estaba arrinconado por el latifundio en las peores tierras, Lleras Restrepo luchó desde antes y más en su gobierno por una reforma agraria que no tuvo éxito en un país de terratenientes de una oligarquía liberal-conservadora, que nunca miró con buenos ojos la iniciativa; además por que el gobierno de los Estados Unidos al frente de John F. Kennedy planteó una estrategia con su política de ‘alianza para el progreso’ para calmar los ánimos revolucionarios en Latinoamérica a raíz de la revolución cubana; esta política intentaba apoyar las reformas agrarias en la región; siguiendo la alianza para el progreso se reunieron los países latinoamericanos en punta del Este para planear las reformas porque la oligarquía latinoamericana se creyó el cuento de que los EEUU iban a repartir veinte mil millones de dólares para impulsar las reformas y ellos iban a ser los administradores, así se dictaron entonces reformas tributarias de escritorio.

En Colombia la dependencia y el neocolonialismo han implicado la no existencia de una industria pesada y que seamos un país exportador de bienes primarios e importador de bienes de producción; así se ha formado una clase dominante industrial terrateniente que ha impedido una verdadera reforma agraria. El INCORA (instituto colombiano de reforma agraria) no tuvo el éxito proyectado.

³³mcb.unlp.googlepages.com/Notas_RBC.pdf

Como la administración pública se venía reformando paulatinamente para 1945 bajo la reforma constitucional se introduce el concepto de planeación, para 1949 llega la misión CURRIE (Lauchin Currie); Currie había sido presidente del banco mundial a quien se le pide la elaboración de un plan de desarrollo denominado 'operación Colombia' este plan trato de contribuir al problema de subdesarrollo que agobiaba al país. El clima de la planeación continuó, así se crea en 1952 el Consejo Nacional de Planeación; la ley 19 de 1958 crea el concejo nacional de política económica y planeación; aparece entonces el departamento nacional de planeación orientado a la elaboración y seguimiento de los planes de desarrollo para el fortalecimiento del gobierno y de las políticas oficiales para el desarrollo, esto se ha venido fortaleciendo hasta nuestros días.

La política económica de la primera mitad del siglo XX estuvo dirigida bajo las orientaciones del liberalismo clásico la segunda mitad y hasta los años ochenta bajo el intervencionismo estatal de carácter keynesiano; se crearon así instituciones públicas como la caja agraria, Telecom, el INCORA, el ISS (instituto de seguros sociales) entre otras; que por malos manejos administrativos conllevaron a un déficit fiscal de la nación e incidieron para que en los años noventa se adoptaron políticas neoliberales para reducir el gasto público, con medidas como la privatización o venta y liquidación de instituciones y empresas que se consideraron un peso para las finanzas públicas; el objetivo claro era reducir el estado y darle una dinámica al comercio exterior. El gobierno de Cesar Gaviria (1990-1994) lidero este nuevo orden económico. Con la constitución de 1991 se reestructuran las relaciones de hacienda pública entre departamentos y municipios y se propicia una banca central más independiente del gobierno.

En cuanto a la producción cabe resaltar el dinamismo que se ha venido consolidando en Cundinamarca, Antioquia, los Santanderes y el valle del cauca con empresas representativas como Babaria, Postobon y los ingenios azucareros. Estas regiones son las que siempre han contribuido al PIB nacional y por ende a la renta para el fortalecimiento del fisco nacional; con su producción han jalonado el sostenimiento de regiones con menor dinamismo. El comercio exterior también se ha fortalecido con tratados interregionales y con EEUU como principal socio junto a Ecuador y Venezuela.

Analizando la situación actual de la Ciudad de Pasto podemos ver que su economía no presenta un aparato productivo de carácter industrial que genere dinamismo en el empleo; su economía es de comercio, algunos servicios y pequeñas microempresas, de las cuales cerca del 50% corresponden a la manufactura artesanal. Las empresas de mayor tamaño localizadas en la ciudad corresponden principalmente a productos alimenticios, bebidas y fabricación de muebles. En la zona rural se encuentran actividades agrícolas y de ganadería. Existen varios centros comerciales y según el anuario estadístico de la cámara de comercio para el 2008 Pasto contaba con 14066 establecimientos comerciales.

“El Pasto de hoy también es el resultado de su interrelación con el entorno regional como epicentro de la vida social, económica, cultural y política del departamento de Nariño con el resto del País, condicionada por un modelo de crecimiento económico nacional que concentró los mayores recursos y los mejores esfuerzos, únicamente en los llamados ‘polos de desarrollo’; y con el resto del mundo, particularmente con Ecuador, por ser Pasto parte de la frontera activa con esa hermana nación.

Este proceso histórico ha perfilado un pueblo laborioso, inteligente, honesto y de reconocidos talento y habilidad artísticos, que en ciclos de resignación incomprensible y de rebeldía sin par, ha forjado lo que somos y ha sentado las bases para construir el futuro que nos proponemos alcanzar.

El centro vital del municipio es y ha sido a través del tiempo la ciudad de Pasto, Villa de Pasto en 1537. Como dijera el hispano en 1582 ‘muy fértil de comidas es tierra muy sana de lindo temple.

La ciudad desde siempre ha tenido como sus referentes naturales y visuales el río Pasto y el volcán Galeras Viejo rugoso, encanecido por tempestades y peinado por tolvaneras, es el cósmico padre del paisaje.

En el sector rural, como parte del paisaje natural, La Cocha o Lago Guamuez, refugio cotidiano del sol, es otro de los referentes importantes de Pasto; como lo son también los 21 pueblitos que circundan la ciudad, de gran valor histórico por cuanto conservan aún, la huella de nuestros ancestros.

Lo disfrutamos por la belleza del paisaje, la variedad de sus recursos naturales, la bondad y laboriosidad de sus gentes; por su riqueza cultural que tiene en el carnaval de negros y blancos su más formidable expresión; porque en lo urbano se cuenta con los servicios públicos básicos para la vida y para la comunicación con el entorno global; por las oportunidades de salud y educación.”³⁴

1.4 JUSTIFICACIÓN

El estudio del crecimiento y ciclo económico se ha venido consolidando en las últimas décadas como un área que despierta gran interés por sus implicaciones teóricas y prácticas, hasta tal punto en el que importantes pensadores económicos la consideran como el área de mayor importancia dentro de la ciencia económica, entre los cuales se encuentra Lucas quien expresa: “una vez uno empieza a pensar en el crecimiento económico, es difícil pensar en otra cosa”³⁵, además

³⁴ Disponible en Internet: www.gobernar.gov.co/.../index.php?...id...

³⁵ Ver Robert E, Lucas (1988, Pag.5)

Sala-i-Martín en su libro Apuntes de Crecimiento Económico, dice: “Sin ningún género de dudas, la teoría del crecimiento económico es la rama de la economía de mayor importancia y la que debería ser objeto de mayor atención entre los investigadores económicos”.

San Juan de Pasto ha crecido a una tasa media aproximadamente del 2.42 por ciento en el periodo 1998-2007, sin embargo este crecimiento no ha sido de ninguna manera uniforme, incluso ha mostrado tasas de crecimiento negativas como la registrada en el año de 1999 o prácticamente nulas como la de 2003. Para la economía de la ciudad dicha situación es grave y despierta de inmediato un estado de alarma, debido a que los niveles de vida o de bienestar de la población se ven afectados drásticamente, los niveles de inversión se reducen, el desarrollo del recurso humano se hace limitante, la capacidad innovadora tiende en la mayoría de los casos a ser nula y en consecuencia se experimentan reducciones sustanciales en la producción agregada.

Las tasas de crecimiento paupérrimas registradas para la economía de San Juan de Pasto, se deben en gran medida a la falta de información económica y de conocimiento de las realidades que enfrenta la ciudad y de las fuertes ó sutiles interrelaciones económicas existentes entre sus agentes económicos, productivos y los sectores a que pertenecen, se desconocen datos e indicadores de lo que se puede crear localmente, de las producciones locales y de sus flujos económicos, no se conocen indicadores de las posibilidades de generación de ingresos y de la movilización de recursos existentes, por ejemplo, de sus posibles impactos e incidencias, lo cual ha conducido a malas medidas de política, a errores y a fracasos que han conducido a un bajo crecimiento del producto.

Sin embargo, tanto o más preocupante es que, ante la ausencia de información especializada hace su aparición la des-información, la información que se asienta por supuestos y hasta por intuiciones, sin ninguna base científica y que llega a “desinformar” tanto a la población como a las propias autoridades que toman decisiones y a los diseñadores de políticas de crecimiento, ingresando así en un proceso de falsas estimaciones, equivocados supuestos, etc. que constituyen los primeros pasos en las políticas de crecimiento estériles y en los esfuerzos conjuntos vanos e ilusos .

Así los esfuerzos por construir condiciones favorables que permitan lograr mayor productividad y mayor competitividad se ven truncados dado que esto sólo puede alcanzarse en medio de un clima de adecuado conocimiento de la realidad de las ofertas que se es capaz de generar y de las demandas que se puede estimular y satisfacer, y de conocer los factores determinantes del crecimiento del producto. Lo que significa definitivamente conocimiento más preciso sobre la realidad económica y productiva en términos cuantitativos.

El crecimiento económico local asume como condición esencial el conocimiento de sus principales determinantes, y su interrelación con el crecimiento nacional e incluso mundial.

Este conocimiento debe ser el resultado de un proceso técnico y sistemático, el cálculo aproximado de los efectos de los determinados factores productivos y las potencialidades económicas subyacentes a éstos, es decir el conocimiento de los determinantes del crecimiento del producto y de sus fluctuaciones a través de mecanismos prácticos, son elementos esenciales e imprescindibles para ingresar en los procesos de planificación del crecimiento de forma organizada y coherente.

A pesar de la enorme necesidad que ha mostrado la ciudad del conocimiento de los determinantes de su crecimiento, no se ha hecho, por lo cual el logro de dar respuesta a algunas preguntas fundamentales tales como: ¿Por qué ha crecido el PIB de la ciudad?, ¿porqué el crecimiento no ha sido uniforme?, ¿se puede crecer más deprisa?, ¿Qué determinará el nivel de vida de los habitantes de la ciudad en un futuro?; se cubre de gran importancia para la academia, el gobierno y el sector privado, como para la sociedad en general, dado que la comprensión del comportamiento y de los principales determinantes del producto es esencial en el ejercicio de la toma de decisiones dentro de la política económica y empresarial.

El conocimiento de los determinantes económicos del crecimiento del producto ayudara a reducir las dificultades que tienen que afrontar los empresarios locales generadas por la comprensión imprecisa de cuál es la magnitud actual de la brecha real entre el producto potencial y efectivo (oferta y demanda agregadas), dificultad causada por el limitado conocimiento que se tiene sobre el producto potencial de la ciudad (no sólo presente sino incluso del pasado) lo que ha impedido manejar con efectividad las actividades de sus organizaciones, mediante sus políticas internas lo cual a su vez exacerba el crecimiento y la sostenibilidad del producto.

En el caso específico de la ciudad, el problema de establecer los determinantes del producto es particularmente difícil de resolver, ya que no existen estudios estadísticos directos, sobre todo, en lo relacionado a mediciones del acervo de capital y a la productividad o progreso tecnológico. Así que todo intento por reducir dicha incertidumbre tiene que partir de métodos econométricos que permitan el manejo y/o estimación de variables no observables. Para tener una mejor idea de la dificultad de esta tarea, se debe tener presente no solamente la complejidad técnica intrínseca a los métodos econométricos, sino también la escasez y dificultad de obtener series históricas de datos.

La presente investigación se propone como el primer acercamiento a los principales determinantes del crecimiento y fluctuación del producto en la ciudad de San Juan de Pasto, la cual involucra métodos estadísticos y econométricos derivados del análisis teórico. Al ser este el primer intento, se es asequible de

cometer errores, sin embargo este será el instimulo para que los académicos aborde nuevas investigaciones buscando corregirlos. Por tanto, dado que el estudio no pretende dar el veredicto final sobre el comportamiento del producto y de sus principales determinantes, sino únicamente ser un primer acercamiento a los verdaderos factores concluyentes del crecimiento, se convierte en sí mismo en un manual de consulta para posteriores investigaciones dentro de este aspecto tan fundamental de ser entendido en cualquier economía del mundo.

1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.5.1 Formulación general

¿Qué Factores pueden constituirse como los principales determinantes económicos del crecimiento y fluctuación del producto de la ciudad de San Juan de Pasto en el periodo 1998-2007?

1.5.2 Formulación específica

- ✓ ¿Cuál ha sido el impacto que la dinámica del producto nacional han tenido sobre el producto del Municipio de San Juan de Pasto en el periodo 1998-2007 y cuáles han sido los principales mecanismos de transmisión?
- ✓ ¿Qué comportamiento han tenido las variables PIB, Inversión, empleo en el periodo 1998-2007?
- ✓ ¿Cuál ha sido el producto potencial de la ciudad de San Juan de Pasto en el periodo comprendido entre 1998-2007?
- ✓ ¿Cual ha sido la relación de corto y largo plazo existente entre las principales variables macroeconómicas y la tasa de crecimiento económico de San Juan de Pasto durante el periodo 1998-2007?
- ✓ ¿Qué estrategias Macroeconómicas posiblemente atenuarían los efectos negativos del ciclo económico?

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general:

Establecer los principales determinantes económicos del crecimiento y fluctuación del producto de San Juan de Pasto en el periodo de 1998-2007.

1.6.2 Objetivos específicos:

- ✓ Evaluar el impacto que la dinámica del producto nacional ha tenido sobre el producto del municipio de San Juan de Pasto en el periodo 1998-2007 y establecer los principales mecanismos de transmisión
- ✓ Analizar el comportamiento que han tenido las cuatro principales variables involucradas en la investigación: PIB, Inversión, empleo, durante el periodo a investigar.
- ✓ Estimar el producto potencial de la ciudad de San Juan de Pasto a partir de las metodologías Función de Producción, Filtro Hodrick-Prescott y VAR(vectores Autorregresivos) para el periodo 1998-2007.
- ✓ Verificar la posible relación de corto y largo plazo existente entre las principales variables macroeconómicas y la tasa de crecimiento económico de San Juan de Pasto durante el periodo 1998-2007.
- ✓ Formular estrategias macroeconómicas que posiblemente atenuarían los efectos negativos del ciclo económico de la ciudad.

1.7 COBERTURA

1.7.1 Cobertura temporal

La presente investigación con el afán de contribuir al estudio del crecimiento y fluctuaciones del producto, aborda su análisis sobre los acontecimientos sucedidos en la economía regional en el periodo comprendido entre 1998-2007 en el cual se evalúa el efecto que han causado los diferentes factores tanto externos como internos sobre la economía de la ciudad, la elección del periodo de estudio se limita a la escasa información existente, lo que no admite ampliar el contexto temporal objeto de análisis, no obstante, este lapso de tiempo permite

que se presenten movimientos correlacionados en las series de tiempo, así como interacciones entre las variables macroeconómicas relevantes por lo que es accesible obtener resultados acordes con los objetivos planteados.

1.7.2 Cobertura espacial

Si bien el conocimiento de los factores determinantes del crecimiento del producto es relevante para cualquier economía del mundo independientemente de sus características particulares, los estudios sobre crecimiento económico local son escasos, las limitaciones en términos estadísticos, derivadas a su vez del difícil proceso de acopio y organización de la información existente, constituyen razones que, sumadas al lento desarrollo investigativo en el tema, implican el desconocimiento y débil generación de estudios en esta materia, por lo que se hace necesario lograr un primer acercamiento a estos factores, dado que de ello depende la acertada política económica; por tanto la investigación se limita al estudio de los determinantes del producto de la ciudad de San Juan de Pasto, capital del departamento de Nariño.

1.7.3 Variables

- ✓ PIB
- ✓ EMPLEO
- ✓ INVERSION
- ✓ POBLACION
- ✓ NIVEL DE EDUCACION
- ✓ TASAS DE INTERES
- ✓ INFLACION
- ✓ DESEMPLEO

1.8 MARCO DE REFERENCIA

1.8.1 Marco teórico

“La unidad de la teoría y la práctica no se da sólo en la teoría, sino que subsiste también en la práctica”.

Lucas (1969)

Antes de iniciar una exposición formal de las teorías del crecimiento y fluctuaciones del producto resulta interesante reflexionar primordialmente acerca

de la razón por la que en los últimos veinte o veinticinco años se ha dado tan asombroso incremento en el análisis del crecimiento, y porque ha ocurrido un cambio de enfoque de la teoría del crecimiento en los últimos años con relación al primer cuarto del siglo XX, en donde la característica esencial de la teoría del crecimiento durante este periodo, al igual que en la teoría clásica, estaba en el interés de mostrar el posible camino de crecimiento en la realidad, más que en la construcción de modelos abstractos como se ha puesto en boga en los últimos años.

Es posible proponer cierto número de razones explicativas de porque se ha dado un incremento general en el interés en la materia, aunque, sin duda, distintos autores posiblemente den un valor distinto a cada factor. El interés puesto en el pleno empleo en los países industrializados al igual que una mayor sensibilidad en relación con la demandas basadas en la justicia social, esto es, mayor igualdad de oportunidades, ingresos y riqueza han llevado sin duda a una mayor preocupación sobre el tamaño del “pastel” a ser distribuido y los medios para hacerlo más grande. Posiblemente otro factor haya sido la mayor conciencia en relación con el progreso de la economía, posible gracias a los conceptos más refinados de contabilidad nacional y a las mejores técnicas para la presentación del material estadístico. No es casual que Simón Kuznets, uno de los más importantes economistas entre los autores de los adelantes modernos en la teoría de las cuentas nacionales y en el campo estadístico, haya estado también a la vanguardia de la moderna teoría del crecimiento. Otras causas del mayor interés en los fenómenos del crecimiento y su explicación es la moda de establecer comparaciones internacionales (elaborar “cuadros comparativos” posible debido a el progreso de la contabilidad nacional y, sin duda, estimulada por factores cuasi-políticos y la relativa actuación de países con distintos sistemas económicos, políticos y sociales. Otro poderoso incentivo para estudiar del “crecimiento” proviene de la mayor conciencia de las necesidades de los países pobres de la Tierra. Tal vez, además, algunos ímpetus hayan llegado de un renovado interés en la historia económica, principio de una nueva comprensión de que la búsqueda de una teoría económica sin modificaciones posiblemente no sea, en último término, completamente satisfactoria.

Cualquiera que sea la razón, no se puede dudar que los escritos sobre el crecimiento son cuantiosos y constituyen una industria creciente en los últimos años. Por lo que sería imposible en una sola investigación ofrecer una exposición completa de lo que se ha hecho hasta la fecha o, dada la continua corriente de publicaciones, hacerse una idea cierta sobre cuales tendencias posiblemente sean duraderas y cuales efímeras; por lo tanto, el objetivo estará dirigido a la exposición de la teoría del crecimiento más formal, elaborada de modelos.

De igual manera, la exposición consta de una selección de las teorías que mayor importancia y aceptación tuvieron en los diferentes momentos en que estas se desarrollaron. No obstante siempre cabe preguntarse ¿Cuál de estas teorías

explica mejor los hechos del crecimiento y el ciclo económico? En realidad, cada una de estas teorías rivales tiene algo de cierto, pero ninguna es válida en todas las épocas y en todos los países. *La clave de la sabiduría macroeconómica es comprender las diferentes teorías y saber donde y cuando aplicarse.*

Por último se advierte que en este apartado el cual sirve como soporte teórico a esta investigación se hace uso de la mayor abstracción posible, con el objetivo de presentar la idea teórica principal expresada en la complejidad matemática que normalmente presenta este tipo de teorías. Sin embargo en el desarrollo de la investigación se delega la aplicación matemática al desarrollo del trabajo empírico.

1.8.1.1 J.M. Keynes crecimiento y fluctuaciones

Generalmente cuando se hace referencia a la aportación de Keynes dentro del ámbito económico, los análisis se suelen centrar en su *Teoría General* y además solo en algunos aspectos concretos de la misma (en especial en el terreno fiscal y en el monetario). En cambio, muy poca atención ha merecido sus ideas respecto a la teoría del crecimiento. Al fin y al cabo algunos opinan lo mismo que la señora Robinson cuando afirma que “Keynes no tenía nada que decir sobre este tema”³⁶

Sin embargo el propio economista inglés ayudo a formar esta imagen, ya que, en muy pocas ocasiones Keynes se ocupo de este tema. No obstante se cree que esta forma de pensar de algunos estudiosos de las ideas de Keynes está equivocada, ya que existen algunas aportaciones de dicho pensador que tiene un gran interés en este campo y que, por tanto, se deberían conocer, si bien es cierto que no están tan bien elaboradas, ni siquiera desde el punto de vista cuantitativo, como las de los autores posteriores a él, es importante aunque de forma resumida, exponer algunos de sus planteamientos que presentan un gran interés y que sirvieron de punto de apoyo para algunos economistas durante la década de los cincuenta.

Un primer aspecto a considerar aquí es que Keynes pretendió relacionar el estudio del ciclo económico con el análisis del crecimiento. Tal y como señala Rostow, sus dos principales obras, la ya citada *Teoría General* y su *Treatise on Money*, se ocupan de ello. En concreto, en el *Treatise* se presenta la evolución que experimenta el ciclo crediticio, que se caracteriza por las siguientes fases:

- a) “Los empresarios realizan nuevas inversiones que consideran ventajosas para sus empresas. Aquellas pueden llevar incorporados nuevos avances tecnológicos que mejoren la producción, lo que puede conducir a un mayor nivel de empleo que provoque a su vez un aumento en el nivel de precios. Hay que tener en cuenta que este proceso inflacionario es consecuencia de

³⁶ J. Robinson, <<What are the questions? >> Journal of Economic Literature, diciembre 1977, pág. 1325.

un exceso de inversión sobre el nivel de ahorro, que resulta necesario para implantar la nueva tecnología y probablemente por la mayor remuneración que perciben los trabajadores. Así pues, para que el proceso culmine, debe existir una cierta permisividad por parte de las autoridades monetarias para que exista la cantidad de dinero que necesita la economía, lo que nos conduce a contemplar una oferta monetaria endógena en vez de exógena. Por otro lado, hay que tener en cuenta que si en el proceso descrito se produjese una subida en el tipo de interés, ésta no debería ser demasiada alta para no perjudicar a la inversión que se está realizando”³⁷.

- b) “La segunda fase surge cuando la economía se acerca a una situación de pleno empleo, derivada de la etapa anterior. Ello da lugar a que los salarios vayan aumentando cada vez más y conducirá a unos mayores costes, por lo que la consecuencia final será una subida de los precios. El problema que se deriva de este problema es que los empresarios van a ser cada vez menos optimistas respecto al futuro, reduciendo así sus inversiones. Por tanto, la fase expansiva anterior desaparece provocando un mayor paro y un exceso de ahorro sobre inversión”³⁸.

Así pues, con este esquema, Keynes proporciona una explicación sobre como la economía crece presentando un comportamiento cíclico de mayor inversión, mas empleo, mas inflación, menos expectativas, menos inversión y empleo. Se trata de un análisis parcialmente distinto al que mostraban los autores clásicos y neoclásicos, ya que no emplea ni una función de producción ni acepta en cierto modo la teoría cuantitativa.

Pero las circunstancias económicas y los avances tecnológicos surgidos tras la publicación del *Treatise* impulsaron a Keynes a replantear y completar su análisis. En efecto, por un lado, el nivel de paro estaba alcanzando niveles preocupantes a principios de la década del treinta, situándose por ejemplo en Gran Bretaña en 1932 en un 22 por ciento. Resultaba lógico pues, que Keynes se preocupase cada vez más por este problema y menos por la inflación. No en vano, en su libro más conocido, *La Teoría General*, introduce en el título el término empleo y elabora una definición de lo que él entiende por paro involuntario.

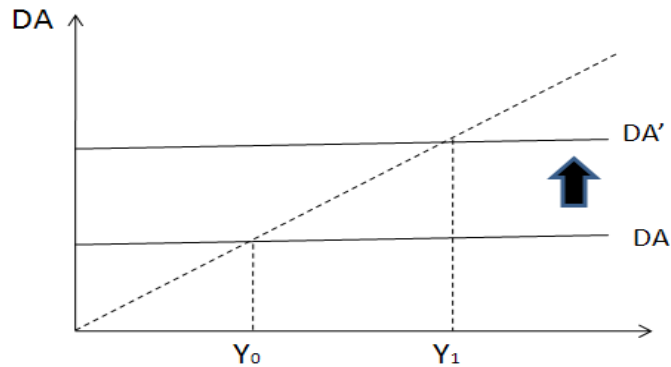
Por otro lado, en 1931 Kahn da a conocer en un artículo el concepto del multiplicador de la inversión, y como es sabido esto iba a tener una gran importancia dentro de *La Teoría General*.

Gracias a este concepto, se establece que un incremento en los componentes de la demanda agregada (DA), da lugar a un aumento más que proporcional en la renta, lo cual puede ser representado gráficamente de la siguiente manera.

³⁷ GALINDO y MALGESINI, Op. cit., .pag 39.

³⁸ Ibid., p. 39

Gráfico 1.1. Representación grafica del multiplicador



Fuente: *Crecimiento económico principales teorías desde Keynes*

“Ello se debe a que el multiplicador es siempre mayor que uno como consecuencia de que la propensión marginal a consumir que aparece en el, en su versión más sencilla para una economía privada y cerrada, es menor que la unidad.

$$\alpha = \frac{1}{1 - c}$$

Si se observa el multiplicador de la anterior ecuación, se ve que cuanto mayor es la propensión marginal a consumir (c), mayor es el multiplicador. Si es 0.6, el multiplicador es 2.5; si es 0.8, el multiplicador es 5. Se debe a que si la propensión marginal a consumir es alta, se consume una proporción mayor de cada peso adicional de renta y, por lo tanto, se añade a la demanda agregada, lo cual provoca un aumento inducido mayor de la demanda”³⁹.

A si pues, mediante una alteración en la inversión o en el gasto público, preferentemente la primera, se podrá mejorar el nivel de renta del país, con un aumento más que proporcional en esta última, por lo que habrá más empleo. Solo en el caso de que la inversión privada no se comportase de acuerdo con las necesidades de la economía para alcanzar dicho fin, sería aconsejable modificar el volumen de gasto público, tal y como lo indica el propio Keynes en el siguiente párrafo:

“Cuando existe desocupación involuntaria...si la tesorería se pusiera llenar botellas viejas con billetes de banco, las enterrara a profundidad conveniente en minas de carbón abandonadas y que luego se cubrieran con escombros de la ciudad, y dejar a la iniciativa privada, de conformidad con los bien experimentados principios de laissez-faire, el cuidado de desenterrar nuevamente los billetes

³⁹DORNBUSH, FISCHER y STARTZ, Op. cit., Pág: 239.

(naturalmente obtenido el derecho de hacerlo por medio de concesiones sobre el suelo donde se encuentran) no se necesitaría que hubiera más desocupación y, con la ayuda de las repercusiones, el ingreso real de la comunidad y también su riqueza de capital probablemente rebasarían en buena medida su nivel actual. Claro está que sería más sensato construir casas o algo semejante: pero si existen dificultades políticas y prácticas para realizarlo, el procedimiento anterior sería mejor que no hacer nada⁴⁰. (Las cursivas son nuestras)

Pero no todo resulta tan sencillo. El propio Keynes reconoció que el comportamiento de los ciclos económicos podría introducir algunos problemas que sería conveniente solucionar. Y ante esta circunstancia hay que tener en cuenta el comportamiento de tres grupos de variables:

- ✓ Las tres variables psicológicas fundamentales, es decir, la propensión marginal a consumir, la preferencia por la liquidez y la expectativa de rendimiento futuro de los activos.
- ✓ El salario monetario que se determina a través de los acuerdos alcanzados entre trabajadores y empresarios.
- ✓ La cantidad de dinero existente.

Para Keynes, cuando la rentabilidad de los bienes de capital se reduce como consecuencia, por ejemplo, de un aumento importante en el tipo de interés o de los costes de producción; entonces las expectativas de rendimiento futuro de los activos son menos optimistas, apareciendo así una fase de crisis que puede ser provocada por la recesión experimentada en la etapa expansiva. El problema que surge al aumentar el tipo de interés no se soluciona únicamente reduciendo este último. Resulta, igualmente necesario, mejorar el optimismo en la economía, especialmente cuando la propensión marginal a consumir se pueda reducir también.

Todo ello viene a mostrar la conveniencia de un mayor gasto público, para tratar de fomentar el nivel de inversión existente en la economía. Y ello es importante porque, en definitiva, Keynes no pudo o no supo dar recetas de política económica alternativas para aliviar el volumen de desempleo existente cuando se encontrara ante un escaso o nulo crecimiento⁴¹. Para él, siempre era posible encontrar un cierto nivel de crecimiento por bajo que este fuese. Y ello era gracias a la alteración en el gasto público.

⁴⁰ J.M. Keynes Teoría General de la ocupación, el interés y el dinero, Fondo de Cultura Económica/Serie de Economía, Santa Fe de Bogotá, 2000, pág. 120-121.

⁴¹ KEYNES, en sus explicaciones posteriores a La Teoría General, afirmo que ante un cierto nivel de paro (que según algunos autores se situarían en torno a un 12% sería conveniente eliminar la intervención estatal y dejar que actué sola iniciativa privada. Con ello dejaba todavía menos claro cuál debería ser, según su opinión, la política de empleo optima.

De esta manera fue como Keynes expuso su pensamiento acerca del crecimiento fluctuaciones del producto; sin embargo, hay que señalar también que de una forma más específica, Keynes se ocupa directamente del crecimiento en algunos de sus escritos posteriores a su *Teoría General*.

En concreto, se hace referencia al papel que juega la población y la sociedad dentro del proceso de crecimiento. En efecto, en su artículo publicado en 1937 en la *Eugenics Review* titulado "Some Economic Consequences of a Declining Population" y en algunas conferencias que impartió en esa época, Keynes señala que las alteraciones en el nivel de la población afectan al empleo, a la tecnología, al tipo de interés y a la distribución de la renta.

Pero no era la primera vez que se ocupaba de este aspecto. Ya en su segunda conferencia celebrada en Moscú, titulada "The Economic transition in England" enumera una serie de elementos que podrían propiciar la aparición de un nuevo periodo de estabilización con nuevas ideas y métodos. Y en todos ellos la población y su comportamiento jugaban un papel significativo. En concreto, estos aspectos eran:

1. Una sociedad que requiere progresar debe facilitar la movilidad de factores dentro de ella.
2. Hay que considerar el aumento de poder de los sindicatos a la hora de mantener los salarios y controlar la entrada de trabajadores al mercado.
3. El aumento del nivel de humanitarismo que suele afectar negativamente a las relaciones entre los individuos cuando implica introducir algún tipo de coacción con el objetivo de favorecer a un grupo determinado.

Pero es concretamente en su artículo de 1937 antes citado, donde se refiere con mayor claridad al problema de crecimiento. En concreto, señala que la edad de la población afecta al nivel de ahorro real de la economía, influyendo, por tanto, en la propensión marginal a consumir. De tal forma que una reducción en la natalidad (que hace más vieja al población) aumenta el nivel de ahorro de la economía, lo que en definitiva, provocaría una reducción en la demanda agregada, perjudicando el volumen de empleo.

Es más, Keynes afirma que la tasa de crecimiento de la población es uno de los factores básicos de la demanda de capital, ya que conforme aumente la natalidad en el país, la inversión planeada será mayor. Ello es debido básicamente a que las expectativas de los empresarios se fundamentan más en la demanda presente que en la futura, por lo que una época en la que la población está aumentando genera optimismo, ya que la demanda tiende a ser mayor y no menor a la se esperaba conseguir.

Como se puede observar, esta afirmación está en contra de la tesis defendida por Malthus. Y el propio Keynes lo reconoce al señalar que sin duda una población

estacionaria permite un mayor nivel de vida, pero ello da lugar a un gran problema, el desempleo, como consecuencia de la reducción de demanda agregada.

Así pues, Keynes en su análisis del crecimiento utiliza las principales ideas expuestas en su Teoría General. Destacando como objetivo fundamental de política económica la consecución de un determinado nivel de empleo. En este esquema, lógicamente, es la población la primera que juega un papel fundamental pues es la que anima con su consumo a los empresarios a seguir desarrollando y expansionado su actividad. Su función de inversión va a estar dominada por dos variables, por el tipo de interés y, especialmente, por las expectativas. Y estas solo serán optimistas si se tiene garantizada la venta de su producción. Y para ello se necesita individuos que deseen adquirir bienes ya sea del propio país, preferiblemente, o de fuera.

En el caso de que la población fuese estacionaria, el país solo conseguiría un mayor crecimiento de la renta mediante medidas expansivas por el lado del consumo y de la inversión. Ello daría lugar a reducciones impositivas que aumentasen la renta disponible favoreciendo así la compra de bienes y servicios y unos tipos de interés menores para favorecer los procesos inversores. En este caso no cabe esperar que el optimismo o las expectativas de los empresarios mejoren lo suficiente para que estos se decidan ampliar sus negocios. Es más, cabe pensar lo contrario ante la futura contracción de la demanda que proviene de una población más vieja que piensa en ahorrar más que consumir.

De esta manera Keynes se ocupó de cierta manera del crecimiento económico, pero de una forma muy esporádica, en comparación con otros temas, como por ejemplo el papel del tipo de interés o la demanda de dinero. Al fin y al cabo como señala Harrod, fundamentó el análisis macro estático dejando a un lado el macrodinámico, que sería desarrollado posteriormente.

Si de alguna forma a Keynes le interesaba el tema del crecimiento, era solo porque a través de él se podía paliar en parte un problema que le preocupaba tanto a él como a la mayoría de los economistas y personas que vivieron la gran depresión: El desempleo.

1.8.1.2 Kalecki ciclo y tendencia

La metodología desarrollada en los trabajos de M. Kalecki a partir de los años 1930 fue bastante novedosa en su época y sigue siéndolo más de 70 años después, dado que los trabajos de M. Kalecki poseen una gran coherencia global. Uno de los puntos en los que Kalecki hizo sus más importantes contribuciones, y quizá a lo que dedicó más énfasis y atención, es al estudio del ciclo económico y a su interacción con el crecimiento de largo plazo. Este interés era común a muchos economistas de la época (Harrod, Kaldor, Goodwin, Hicks, etc.) pero una

característica especial de sus modelos sobre el ciclo, por la cual Kalecki sentía particular estima, era la separación entre las decisiones de inversión y la inversión real, así como el tiempo requerido para que una se traduzca en la otra.

Para abordar el estudio de la obra de Kalecki acerca de crecimiento cíclico de la economía capitalista se hace conveniente analizar algunos aspectos que el autor considero importantes en obras posteriores a la Teoría de la Dinámica Económica tal vez su obra más trascendente.

En su modelo de 1933, toma en consideración dos grupos: los trabajadores que consumen y no ahorran, y los capitalistas que consumen y ahorran. Dos sectores son considerados, una Sección I de bienes de inversión, y una Sección II de bienes de consumo.

A partir de un modelo en economía cerrada, en equilibrio presupuestario y sin ahorro de los trabajadores, Kalecki parte de las ganancias brutas reales P entendida como ingreso agregado de los capitalistas incluyendo la depreciación del capital por unidad de tiempo. Entonces:

$$P = C + A^{42}$$

Con C : los bienes consumidos para los capitalistas y, A : todos los bienes usados en la reproducción y la expansión del capital fijo pero también el aumento de existencias.

Las ideas en este primer estudio de los ciclos de Kalecki es que existe un desfase en el tiempo entre el momento en el cual los capitalistas hacen pedidos para nuevas inversiones, el tiempo para producirlos, el tiempo para entregarlos. Durante todo ese tiempo el ciclo económico se revierte y deja parte de las nuevas inversiones no utilizadas. Entonces, el nivel de utilización de la capacidad instalada de la empresa es otro factor esencial en el proceso de reversión cíclica. A esa altura de sus estudios de los ciclos, se trata meramente de reproducción simple del capital con una curva horizontal de la tendencia con los ciclos alrededor de esta línea.

En este mismo artículo Kalecki afirma que las fluctuaciones de las necesidades de renovación son poco importantes, dado que parte del aumento del equipamiento de capital consiste en activos jóvenes de baja mortalidad porque la vida de estos activos es reconocida como bastante más larga (15-30 años) que el período de un ciclo (8-12 años). Esta hipótesis, supone la ausencia ó la inexistencia de progreso técnico y de innovaciones que puedan hacer obsoletos, muy rápidamente, los equipamientos de capital. Más tarde, el autor en 1954 y 1968 critica sus propios

⁴² M. Kalecki, Estudios Sobre la Teoría de los Ciclos Económicos, colección Demos Editorial Ariel, pág. 21

trabajos y el hecho de no haber tomado en cuenta este importante factor que es el progreso técnico y la innovación.

De esta manera Kalecki explica en este primer trabajo que los auges y quiebras del crecimiento del producto son debidos básicamente al desfase temporal entre la demanda, la producción y la oferta de bienes de inversión.

En el trabajo publicado por Kalecki en 1935 se incluyen nuevos elementos en el análisis como el mecanismo del multiplicador de inversión cuando nota que “[...] la demanda adicional pone en operación el equipamiento ocioso y el trabajo desempleado. El aumento del empleo es una fuente de demanda adicional de bienes de consumo y eso, a su vez, genera un nivel más alto de empleo en las respectivas industrias”⁴³. Así mismo, insiste sobre el desfase temporal entre las decisiones de los capitalistas en términos de inversión y la reversión del ciclo económico.

Es verdad, indica M. Kalecki, que una mayor rentabilidad estimula la inversión pero ese estímulo no funcionará inmediatamente ya que los empresarios esperarán hasta que estén convencidos de la permanencia de su mayor rentabilidad. Por lo tanto, el efecto inmediato de las mayores ganancias será una acumulación de reservas monetarias en manos de los empresarios y de los bancos⁴⁴.

Otro nuevo elemento en comparación con el artículo de 1933 es el papel del Estado y de los gastos estatales en donde aparecen claramente como uno de los mecanismos de estimulación a la inversión y de sustentación de la recuperación económica.

Kalecki supone

[...] que el gobierno emita letras del Tesoro y las venda a los bancos. El gobierno gasta dinero, por ejemplo, en construcción de ferrovías. [...] crece el empleo en las industrias de bienes de inversión y, consecutivamente, también en las industrias de bienes de consumo como resultado del mayor poder de compras de los trabajadores⁴⁵

Por otra parte en este artículo Kalecki incluye las innovaciones tecnológicas que había dejado de lado en 1933 como otro mecanismo para que la tendencia deje de ser estacionaria para ser creciente, lo que correspondería a la reproducción ampliada del Capital en el sentido de K, Marx.

⁴³ M. Kalecki 1935 pág. 24. Reproducido por *Alexis Saludjian Ensaïos FEE*, De los ciclos económicos a la volatilidad macroeconómica: el aporte de M. Kalecki.

⁴⁴ *Ibid.*, pág. 22

⁴⁵ *Ibid.*, pág. 27

En estos dos trabajos Kalecki expone sus primeros intentos de dar respuesta a los movimientos cíclicos que la economía experimenta, sin embargo en su obra Teoría de la Dinámica Capitalista expone definitivamente lo que sería su teoría acerca de los ciclos Económicos.

La versión de modelo del ciclo que expuso Kalecki tienen una estructura básica: en primer término, se presenta una ecuación explicitando los factores que afectan las decisiones de inversión; luego desarrolla las ecuaciones que relacionan las decisiones de inversión con gastos efectivos y otros factores involucrados, para agruparlas a todas en una sola ecuación, cuya variable dependiente es la evolución de la inversión.

Los supuestos fundamentales del modelo Kaleckiano siguen siendo los mismos de su artículo de 1933 al igual que el desfase temporal entre la demanda, la producción y la oferta de bienes de inversión sigue siendo un factor fundamental.

En este nuevo modelo parte explicando los determinantes de la inversión en donde afirma que la inversión es función de los ahorros brutos de las empresas; del incremento de las ganancias por unidad de tiempo; y del stock de capital, que tiende a disminuir las decisiones de inversión por su efecto negativo sobre la tasa de ganancia.

Por otro lado, la inversión en existencias es función de la tasa de variación de la producción del sector privado, a la que sigue con un rezago. A partir de las cuentas nacionales, Kalecki muestra que las ganancias brutas son función de la inversión pasada y del consumo de los capitalistas. Idéntica conclusión se obtiene sobre la determinación del producto bruto del sector privado. Incluyendo la identidad entre ahorro e inversión, y uniendo distintas ecuaciones, se llega a la siguiente fórmula:

$$I_{t+\theta} = \frac{a}{1+c} I_t + \frac{1}{1-q} \left(b' + \frac{e}{1-\alpha'} \right) \frac{\Delta I_{t-\omega}}{\Delta t} + d' \quad (1.1)$$

El primer término del lado izquierdo de la igualdad representa la influencia de los ahorros brutos (equivalentes a las ganancias corrientes) en las decisiones de

inversión ponderada por el efecto del incremento en el stock de capital, $\frac{b'}{1-q}$ muestra el efecto de la tasa de variación de ganancia; mientras que la otra parte del paréntesis refleja la influencia de la variación de la producción, principalmente en la inversión en existencias (donde acepta Kalecki la existencia del principio de la aceleración). Cabe recordar que α' representa la respuesta de los sueldos y salarios a variaciones del producto, incluyendo el efecto de impuestos directos.

Por último, d' incluye la influencia del consumo autónomo de los capitalistas, los gastos generales de producción y los impuestos indirectos.

Para que el sistema sea estático, la inversión en t debe ser igual al nivel de depreciación y la tasa de variación de la inversión igual a cero, por lo que

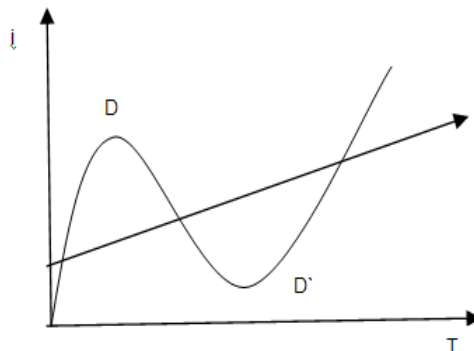
$$\delta = \frac{a}{1+c} \delta + d'$$

Restando el nivel de depreciación a (1.1), se obtiene la ecuación del ciclo económico, o lo que es lo mismo para Kalecki, la evolución de la inversión alrededor del nivel de depreciación:

$$i_{t+\theta} = \frac{a}{1+c} i_t + \mu \frac{\Delta i_{t-\omega}}{\Delta t} + \varepsilon_t \quad (1.2)$$

Esta ecuación⁴⁶ está dibujada en el gráfico 1.2. Lo que representa es que Kalecki no concibe el crecimiento de largo plazo como la convergencia a un estado estacionario, sino que es la muestra de que el crecimiento de largo plazo no es más que una sucesión de cortos. Es la mera extensión de una teoría del ciclo económico para un nivel de inversión que no fluctúa alrededor del nivel de depreciación, sino alrededor de una tendencia de largo plazo, bastante suave según Kalecki.

Gráfico 1.2. El ciclo se desarrolla a través de una tendencia en crecimiento



Fuente: M. Kalecki. *Teoría de la dinámica Económica* 1954, pág. 15

⁴⁶ El primer término refleja el nivel de la actividad económica, mientras que el segundo muestra la tasa de variación. Por su parte, ε_t representa una variable aleatoria.

Para explicar la evolución del ciclo, se supone que la economía se está recuperando de una recesión y que la inversión llegó a igualar al nivel de depreciación, tal que i_t es igual a i_t^- y i_t^+ mayor a i_t^- . De ello se deriva que la inversión tenderá a crecer, y que en el periodo siguiente i_t será positiva. Sin embargo, el movimiento ascendente no permanecerá por siempre. El tope puede llegar por dos motivos. Dado que el primer coeficiente es menor a uno, i_t^+ será menor que i_t , por lo que todo depende de si la suma de $a/(1+c) + \mu$ es mayor o menor que uno. En el primer caso, el ciclo tenderá a atenuarse por su propia evolución, mientras que en el segundo, existirá un tope marcado por la falta de capacidad productiva, tal que se acumularán pedidos de inversión sin satisfacer que terminaran cancelándose.

Por otra parte en el nivel a largo plazo la inversión excede el nivel de la depreciación. Asimismo, Kalecki incluye un mecanismo acelerador, en el que incrementos iniciales de la inversión a causa de las innovaciones tiende a su vez a incrementar las ganancias y la producción total. Estos últimos afectan positivamente a la inversión en capital fijo y en existencias, prolongando el desarrollo y engendrando una tendencia ascendente a largo plazo.

Aún así, Kalecki afirma que el crecimiento no es lineal, sino que las innovaciones afectan las perturbaciones cíclicas, tal que el auge es más pronunciado que la depresión. Pero tampoco omite el considerar que una disminución en la “tasa de innovaciones” provocará también en un principio una perturbación de las fluctuaciones cíclicas; y a partir de una depresión más pronunciada que el auge, tenderá a reducir el nivel a largo plazo de la inversión.

Si la intensidad de las innovaciones disminuye, se retardará el crecimiento económico, disminuyendo la relación entre inversión y capital, declinando a su vez la tasa de ganancia y la relación producto-capital. O sea, el crecimiento retardado es un movimiento declinante simultáneo de la inversión y las ganancias.

Partiendo de una situación estática en la que la inversión fluctúa alrededor del nivel de depreciación, las innovaciones, que transforman esa situación estática en una dinámica, tienden a aumentar el nivel a largo plazo de la inversión y por tanto a favorecer una tendencia a largo plazo al alza, mientras que la existencia de ahorros que no corran por parte de las empresas (que Kalecki llama ahorro de los capitalistas) tiende a deprimir la inversión.

El efecto de las innovaciones sobre la tasa de inversión es similar al de un aumento de las ganancias totales, ya que torna más atractivos determinados proyectos de inversión. A su vez, tal efecto se supone proporcional, *ceteris paribus*, al stock de capital.

Al explicar el menor ritmo de crecimiento de las economías capitalistas en las etapas posteriores de su desarrollo, Kalecki no recurre a supuestos sobre la productividad marginal decreciente del capital tal como hace la teoría ortodoxa, sino que atribuye tal comportamiento de la economía al descenso de la intensidad de las innovaciones.

1.8.1.3 Hayek y la escuela austriaca

F.A. Hayek ha sido una de las figuras intelectuales más importantes del siglo XX. Filósofo multidisciplinar, gran pensador liberal y premio Nobel de Economía en 1974, Hayek escribió una amplia obra que ha tenido una gran influencia en los más variados ámbitos, no sólo económicos, sino también filosóficos y políticos.

Los economistas austríacos y en especial Hayek consideran que “el objetivo esencial de la economía consiste en analizar el orden social espontáneo y aprovechar el enorme volumen de información práctica, que no está disponible en ningún lugar de forma centralizada, sino que se encuentra dispersa o diseminada en la mente de millones de individuos. La finalidad de la economía consiste en estudiar este proceso dinámico de descubrimiento y transmisión de información que es impulsado por la función empresarial y que tiende a ajustar los planes de los seres humanos, haciendo con ello posible su vida en sociedad”⁴⁷

La esencia del proceso social, tal y como Hayek lo entiende, se constituye de la información o conocimiento, de tipo personal, práctico y disperso, que cada ser humano, en sus circunstancias particulares de tiempo y lugar, descubre en todas y cada una de las acciones humanas que emprende para alcanzar sus fines y objetivos particulares, y que se plasman en las etapas de ese camino que supone la vida de cada ser humano. Pero en este camino, la información nunca está dada, sino que se crea paso a paso por los empresarios a través de un proceso dinámico, que los economistas deben estudiar.

Por eso, Hayek abandona el concepto de competencia perfecta neoclásica y propone, siguiendo en esto la tradición austriaca de origen escolástico, un modelo dinámico de competencia entendida como un proceso de descubrimiento de información. En este modelo, se genera un proceso dinámico de coordinación empresarial que, eventualmente, llevaría hacia un equilibrio que, sin embargo, en la vida real nunca se puede alcanzar. De esta forma, se logra un proceso de interacción empresarial capaz de generar crecimiento económico, y que parte del desequilibrio, que más que una imperfección o fallo del mercado, de hecho es la

⁴⁷Marleny Cardona Acevedo. Diferencias y similitudes en las teorías del crecimiento económico, GRUPO DE ESTUDIOS SECTORIALES Y TERRITORIALES DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD EAFIT, pág. 39.

más natural característica del mundo real y que, en todo caso, el proceso real de mercado es mejor que cualquier otra alternativa posible.

Los principales problemas teóricos que han identificado los economistas de la Escuela Austríaca en el grupo de teóricos de los fallos del mercado es que, y haciendo ahora abstracción del análisis de la elección pública, en primer lugar, no tienen en cuenta que las medidas de intervención que preconizan para aproximar el mundo real al modelo de equilibrio pueden llegar a afectar de forma negativa, como de hecho así sucede, al proceso empresarial de coordinación que se da en el mundo real; y, en segundo lugar, que presuponen que el responsable de la intervención pública puede llegar a disponer de una información muy superior a la que cabe concebir que pueda alcanzar en la teoría.

Para los economistas austríacos, el ciclo económico no es ni un fenómeno externo, como defenderían los teóricos de Chicago (es decir, producido por cambios no anticipados, shocks reales, etc.), ni endógeno, como creen los keynesianos (es decir, resultado de rigideces nominales o reales, o de la hipótesis del salario de eficiencia, etc.). Para los austríacos, el ciclo económico es el resultado de unas instituciones monetarias y crediticias que, aunque hoy se consideran típicas del mercado, no han surgido de su evolución natural sino que actúan generando graves desajustes en el proceso de coordinación intertemporal del mercado. Específicamente el ciclo económico es generado debido a una expansión del crédito, el cual altera las preferencias intertemporales de los agentes. Entre menos se prefiera consumir en el presente, menores serán las preferencias temporales y menor por tanto será la tasa de interés natural. Esta tasa de interés natural va estar determinada por las preferencias intertemporales individuales de la sociedad. La menor preferencia intertemporal se reflejará en un incremento proporcional en la inversión, un atraso en la estructura de producción y una mayor construcción de capital.

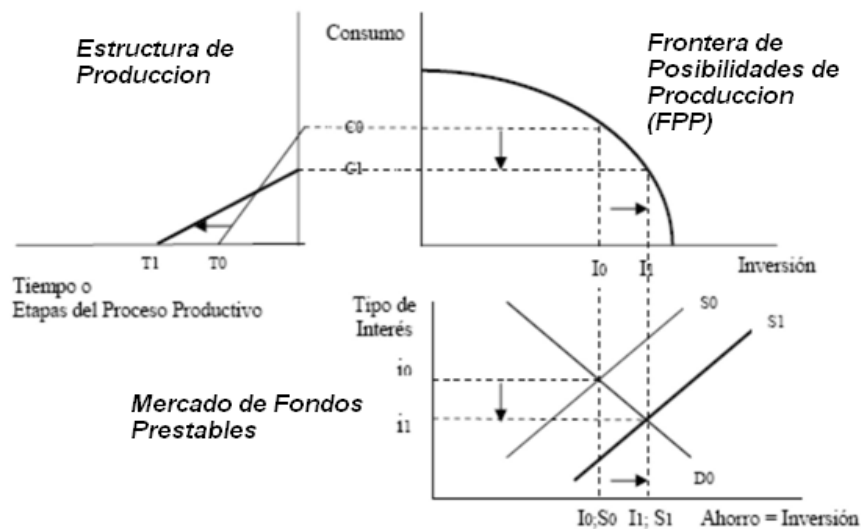
Cuando hay un cambio en las preferencias intertemporales de los agentes de la economía, es decir, una preferencia mayor por bienes de orden superior, el fenómeno que se registra es similar al que se da cuando el Banco Central aumenta la cantidad de dinero; en el primer caso el aumento del ahorro hace caer la tasa de interés, por lo que se disminuirá el consumo a largo plazo aumentándose las inversiones de capital. Mientras que en el segundo caso, el aumento de la oferta de créditos es el que genera una caída en la tasa de interés. Por esta razón es que los empresarios confunden un cambio generado por variaciones en las preferencias intertemporales, por un cambio inducido por un fenómeno exógeno como es la intervención inducida del banco Central.

Para entender esto de una manera más clara se debe partir de que los economistas austríacos asumen que los ahorros surgen de las preferencias intertemporales de los participantes del mercado, quienes están dispuestos a renunciar al uso presente y al consumo de bienes y recursos para transferirlos a

aquellos que desean utilizar dichos bienes y recursos en procesos de producción. Las interacciones de oferentes y demandantes por estos recursos generan las tasas de interés de mercado que balancean ahorros e inversión. Al mismo tiempo, los ahorros disponibles que resulten del intercambio en el mercado intertemporal ponen límites a los períodos de producción que pueden ser llevados a cabo y sostenidos con éxito, dada la cantidad de fondos ahorrados disponibles para sostenerlos en el largo plazo.

El ahorro voluntario de los agentes individuales, genera un aumento de la oferta de ahorro, lo cual lleva a su vez a una disminución de la tasa de interés que incrementa la demanda de estos recursos para la inversión por lo que se genera una modificación en la combinación de consumo-inversión en que los agentes prefieren asignar sus recursos.

Gráfico 1.3 Modelo de Crecimiento Austriaco



Fuente: Ravier 2005

El gráfico 1.3 muestra este proceso, el aumento del ahorro genera un desplazamiento de la curva S_0 a S_1 , esto produce dos efectos en el eje vertical se genera una disminución de tipo de interés y en el eje horizontal se genera un aumento de la inversión, Respecto a la frontera de posibilidades de la producción se evidencia una modificación en la combinación de consumo-inversión en que los agentes prefieren asignar sus recursos. El incremento en el ahorro voluntario implica una caída en el consumo presente, pero a su vez, implica incremento en la inversión los efectos sobre la estructura intertemporal de la producción.

Así esto produce efectos sobre la estructura de producción, en donde se presenta una disminución en el consumo presente, lo cual se refleja en una contracción vertical, y, por otro lado, etapas mayores de producción que se agregan al proceso productivo.

Por otro lado teniendo en cuenta la política monetaria, una expansión de la masa monetaria genera una menor tasa de interés la cual llevará a un aumento del valor presente de los proyectos de inversión con mayores horizontes temporales hasta su finalización. *“al mismo tiempo, la mayor oferta de dinero para recursos y bienes tendería a hacer que aumente su precio y, en consecuencia, se experimentaría una inflación general de precios durante este proceso. Si la autoridad monetaria repitiera el aumento en la oferta monetaria período tras período, el resultado sería un proceso acumulativo de aumento de precios”*⁴⁸.

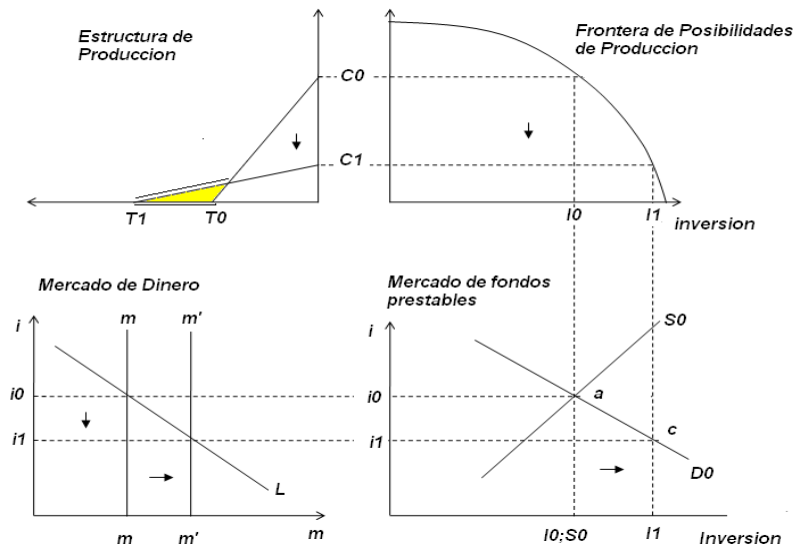
Es decir una expansión del crédito sin un respaldo previo del ahorro, provoca el surgimiento de errores empresariales masivos, dado que la rebaja artificial de los tipos de interés induce a los empresarios a creer que los planes de consumo de los agentes se encuentran más orientados hacia el futuro de lo que realmente están. En el corto plazo, el efecto de una expansión crediticia se explica desde el momento en que la autoridad monetaria decida disminuir la tasa de interés de descuento y otorgar préstamos a los bancos comerciales. Esto se ve reflejado en el mercado de fondos prestables, a través del *“crédito de transferencia”*.

Por tanto, dado que una expansión de la masa monetaria causa un efecto muy similar al efecto causado por las preferencias intertemporales de los agentes de la economía los empresarios no distinguen el crédito creado del crédito de transferencia, con lo cual interpretan esta señal del mercado como si realmente hubiese aumentado el ahorro y se hubiese modificado la estructura de la producción.

Así la menor tasa de interés causada por la expansión monetaria lleva a iniciar nuevos proyectos de inversión más alejados de las etapas de consumo provocando una reasignación de recursos hacia la producción de bienes de capital, de esta manera el sector de bienes de capital presenta beneficios contables lo que obliga a demandar más trabajadores, lo cual alarga artificialmente la estructura productiva.

⁴⁸ Ebeling (2001), reproducido por Carlos Andrés Cano Gamboa en Ciclo económico de Colombia: una mirada desde la teoría austriaca (1994-2004), revista Ecos de Economía No. 25. Universidad EAFIT, Medellín, octubre de 2007.

Gráfico 1.4. Consecuencias de la Expansión Monetaria



Fuente: esta investigación.

El proceso de recesión en la economía se puede observar a partir del grafico en el se representa los efectos de una expansión monetaria, téngase en cuenta que todos los puntos denotados con el subíndice 0 corresponden al nivel del equilibrio generado por la decisión intertemporal de los agentes económico y todos los puntos denotados con el subíndice 1 corresponden al efecto generado por la expansión monetaria. Por tanto dado un aumento de la masa monetaria la cual se representa a través de un desplazamiento de la curva m a m' en el mercado de dinero, genera una disminución del tipo de interés, sin embargo ya que la disminución del tipo de interés no es causa de un aumento del ahorro personal la inversión aumenta pero ya no es igual al ahorro (el ahorro permanece constante), esto se puede observar en el punto c en donde la inversión es mayor a la inversión del punto de equilibrio. Así con la expansión monetaria los empresarios se van a encontrar con más dinero y nuevos tipos de interés. Por lo tanto, van a intentar alargar la estructura productiva la cual se representa a partir del paso de la curva c_0t_0 a la curva de menor pendiente c_1t_1 en la estructura de producción y el segmento resaltado viene a ser la distorsión causada por la expansión. De esta forma, para alargar la estructura productiva tendrían que demandar más trabajadores y más materias primas. El problema es que no hay factores productivos en desempleo en la economía, pero los empresarios demandan más. Los empresarios están dispuestos a pagar más a los trabajadores, con lo que se llevarán a los obreros de las últimas etapas del proceso productivo a las primeras; pero puede ocurrir que no se tengan empleados cualificados para desempeñar las

tareas de las primeras etapas. Sin embargo en este punto el consumo es menor lo que disminuye la inversión.

En esta etapa se genera una distorsión en toda la economía, en la cual se obliga a los consumidores a ahorrar porque, al quitar factores de producción de las últimas etapas, se reduce la producción de bienes de consumo. A esto se le denomina ahorro forzoso. Esto implica un crecimiento insostenible. La tasa de interés incide en las decisiones de los agentes en la forma cómo dividen el ingreso entre consumo y ahorro. La menor tasa de interés (que se produce por el resultado de una expansión del crédito por parte del Banco central), genera una decisión intertemporal entre consumir (o invertir en actividades productivas) en el presente y ahorrar en el futuro⁴⁹.

1.8.1.4 Solow y el modelo neoclásico.

El modelo de crecimiento neoclásico de Robert Solow (1956), explica el crecimiento de una economía en el marco de la competencia perfecta, rendimientos constantes y agentes económicos racionales e idénticos. Se trata de una economía cerrada con pleno empleo y fuerza laboral $N(t)$ creciendo a una tasa exógena dada. La función de producción, idónea, tiene como argumentos un factor acumulable (capital) y uno no acumulable (trabajo) donde el producto final, homogéneo, se asigna entre consumo e inversión. La acumulación de capital físico, en un periodo de transición, es el motor del crecimiento siendo la inversión el mecanismo de ajuste. Los rendimientos marginales decrecientes del factor acumulable y la consiguiente disminución en la inversión aseguran la convergencia al estado estacionario por lo que, si se agrega una ausencia de cambio tecnológico, la economía, en este modelo, deja de crecer en el largo plazo.

El modelo desarrollado Robert Solow nace tal vez como respuesta a los altos niveles de crecimiento mostrados por los países centrales en el periodo de postguerra, y fue uno de los enfoques de crecimiento que adquirió mayor repercusión en los medios académicos y económicos durante gran parte de los 50's y 60's su enfoque llegó a convertirse casi en un paradigma indiscutible para explicar porque crecían las economías.

El modelo de Solow se desarrolla considerando como se dijo antes un escenario de competencia perfecta, población constante y ocupación plena en los mercados de trabajo y bienes. Su planteamiento se fundamenta en tres supuestos básicos: la fuerza de trabajo (L) y el progreso técnico potenciador de trabajo (A) crece en una tasa constante exógena; todo el ahorro se invierte y el producto (Y) está en

⁴⁹Carlos Andrés Cano Gamboa en Ciclo económico de Colombia: una mirada desde la teoría austriaca (1994-2004), revista Ecos de Economía No. 25. Universidad EAFIT, Medellín, octubre de 2007.

función del trabajo y el capital (K), con una función de producción que exhibe rendimientos constantes a escala y decrecientes en los factores individuales de producción. La función toma la siguiente forma:

$$Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$$

Con α : elasticidad del producto respecto al capital, $0 < \alpha < 1$.

Un punto bastante relevante en su análisis es el carácter decreciente de la productividad marginal del capital, o tasa de ganancia de largo plazo, que lleva a la economía a alcanzar su nivel de estado estacionario cuando esta se iguala a la tasa de interés de mercado o su costo de oportunidad. El crecimiento de la economía está entonces limitado por esa continua caída de la productividad marginal del capital, que lo lleva a un nivel estacionario de largo plazo y que solo puede ser contrarrestado con un cambio tecnológico o shock en la productividad total de los factores de carácter exógeno.

El impacto de dicho cambio es incorporado en la función de producción a través de un residuo calculado a partir de la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto y la participación relativa de los distintos insumos. En la literatura especializada se le conoce como la productividad total de los factores (PTF) o el residuo de Solow y se llega a ella al tomar logaritmos de la anterior ecuación, derivar con respecto al tiempo y obtener la diferencia señalada.

$$PTF = Y/Y - \alpha K/K - (1-\alpha) L/L$$

Solow hace entonces una diferenciación entre dos tipos de efectos sobre la economía: Los de nivel y los de crecimiento. La diferencia entre ambos descansa en que el último afecta la tasa de crecimiento, en tanto que los efectos de nivel solo alteran la posición del sendero de crecimiento pero no la tasa⁵⁰. De acuerdo con el enfoque de Solow, los efectos del nivel estarían determinados por los incrementos (o disminuciones) de la propensión a ahorrar o bien por aumentos del capital per cápita resultantes de mayores inversiones realizadas por los agentes. En cambio los efectos de crecimiento serían inducidos por una variación exógena en la tasa de aumento de la población o por una innovación, que haría el capital más escaso y elevaría su productividad marginal (tasa de beneficio en el largo plazo).

⁵⁰ En la trayectoria de crecimiento sostenido del modelo de Solow, la distribución del ingreso no se modifica. Lo que sucede es que ante una variación en la propensión media al ahorro o en la tasa natural de crecimiento de la población cambian la tasa de beneficio y el salario real, pero no ocurre lo mismo con el monto total de los beneficios ni con la tasa salarial. Esto verifica uno de los hechos estilizados de Kaldor (Thirlwall, 2003) y se demuestra siempre que la función de producción sea del tipo Cobb-Douglas, es decir que debe presentar elasticidades parciales de producción constantes.

Cuando una economía ha alcanzado el estado estacionario, se hace inconveniente acumular capital físico en el tiempo, llegado este punto, los consumidores estarán maximizando su bienestar puesto que el nivel de gasto es el máximo y todos los beneficios se invertirán, así como también se mantendrá inalterada la participación de los factores en el ingreso total.

Por tanto, una economía ha llegado a un estado estacionario cuando la renta y el capital per cápita se mantienen constantes. Los valores que tienen la renta y el capital per cápita en el estado estacionario son aquellos con los que la inversión necesaria para dotar de capital a los nuevos trabajadores y reponer las maquinas desgastadas es exactamente igual al ahorro generado por la economía. Si el ahorro es mayor que la inversión necesaria, el capital por trabajador aumenta con el paso del tiempo y, por lo tanto, también la producción. Si el ahorro es menor que la inversión necesaria, el capital y la producción por trabajador disminuyen,

De esta manera si una economía comienza teniendo un nivel de capital y de renta inferiores al del estado estacionario la acumulación de capital llevara ala economía con el paso del tiempo a dichos niveles.

Sin embargo en este punto es necesario revisar de qué depende la inversión para mantener un nivel constante, K , de capital per cápita, este va a depender del crecimiento de la población y de la tasa de depreciación, es decir, de la tasa a la que se desgastan las máquinas. En primer lugar, se supone que la población crece a una tasa constante $n = \frac{N}{N}$. Por lo tanto, la economía necesita una inversión, nk , para dotar de capital a los nuevos trabajadores. En segundo lugar, suponemos que la depreciación es un porcentaje constante d del stock de capital.

Concretamente se puede suponer que es un 10% al año, por lo que cada año es necesario reponer un 10% del stock de capital para contrarrestar el desgaste. Eso quiere decir que hay que añadir dk a la nueva maquinaria necesaria. Por lo tanto, la inversión necesaria para mantener un nivel constante del capital per cápita es $(n+d)k$.

Por otra parte es importante tener en cuenta la relación entre el ahorro y el crecimiento del capital; de esta manera se supone que el ahorro es una fracción constante, s , de la renta (y), por lo que el ahorro per cápita es sy , dado que la renta es igual a la producción, también se puede postular que $sy = sf(k)$, para más claridad se podría decir que al ser el ingreso per cápita una función del capital per cápita, el ahorro que se lleva a cabo en un periodo determinado estaría en función del capital per cápita de un periodo anterior.

La variación neta del capital per cápita, k , es el exceso de ahorro sobre la inversión necesaria:

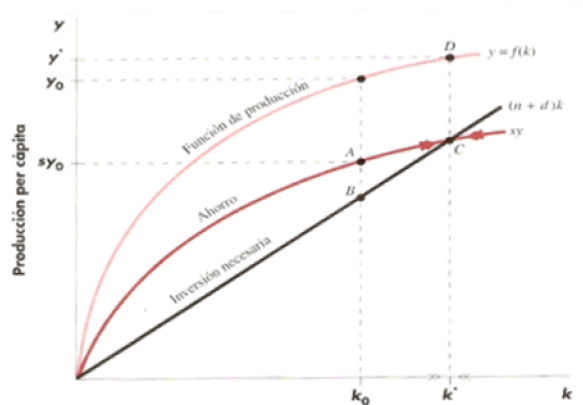
$$k = sy - (n+d)k$$

El estado estacionario viene definido por $\dot{k} = 0$ y se alcanza con los valores y^* y k^* que satisfacen

$$sy^* = sf(k^*) = (n+d)k^*$$

El gráfico 1.5 presenta la solución grafica al estado estacionario:

Gráfico 1.5. Representación Grafica del Estado Estacionario de la Economía



Fuente: *Dornbusch, rudiger; Fisher, Stanley; Startz, Richard. MACROECONOMIA.*

Al ahorrar los individuos un porcentaje de su renta, la curva sy que es una porción constante de la producción muestra el nivel de ahorro correspondiente a cada relación capital-trabajo. La línea recta $(n+d)k$ muestra la cantidad de inversión necesaria en cada relación capital-trabajo para mantener constante está relación suministrando maquinas tanto para reponer las que se han gastado como para dotar a los trabajadores que acaban de entrar a la población activa. En el punto en que se cortan las dos líneas, que es el punto C, el ahorro y la inversión necesaria se equilibran con el capital correspondiente al estado estacionario k^* . La renta correspondiente al estado estacionario se encuentra en el punto D de la función de producción.

1.8.1.5 La teoría del crecimiento endógeno

La teoría neoclásica del crecimiento predominó en el crecimiento económico durante tres décadas, ya que explica satisfactoriamente una gran parte de lo que observamos en el mundo y es elegante desde el punto de vista matemático. No obstante, a finales de los años 80 había comenzado a suscitar insatisfacción tanto por motivos teóricos como por motivos empíricos. La teoría neoclásica del crecimiento atribuye el crecimiento a largo plazo al progreso tecnológico, pero no explica los determinantes económicos de este progreso tecnológico. La

insatisfacción empírica se debió a la predicción de que el crecimiento económico y las tasas de ahorro no debían estar correlacionados en el estado estacionario. Los datos habían puesto en manifiesto que las tasas de ahorro del crecimiento están correlacionadas positivamente en los distintos países⁵¹.

La solución para resolver tanto los problemas teóricos de la teoría neoclásica como los empíricos consiste en modificar la forma supuesta de la función de producción de tal manera que sea posible que el crecimiento adquiera una dinámica propia, es decir, sea endógeno. Como se recordará el gráfico básico del crecimiento de Solow anteriormente expuesto, el estado estacionario se alcanza en el punto C en el cual se cortan las curvas de ahorro y de inversión necesaria. En cualquier punto en que la curva de ahorro se encuentre por encima de la curva de inversión necesaria, la economía está creciendo porque está añadiéndose capital. Por ejemplo, Partiendo del punto A, la economía se desplaza con el paso del tiempo hacia la derecha. ¿Cómo se sabe que este proceso acaba deteniéndose (es decir, alcanza un estado estacionario)? la función de producción y la curva de ahorro paralela a ella acaban volviéndose horizontales debido al producto marginal decreciente del capital. Como la curva de inversión necesaria tiene una pendiente positiva constante, está garantizada que la curva de inversión necesaria y la de ahorro se corta.

Si la función de producción Solowina es modificada, a través de incluir en ella un producto marginal constante y no decreciente del capital, la función de producción y la curva de ahorro paralela se convierten en líneas rectas. Dado que la curva de ahorro ya no se vuelve horizontal, el ahorro es en todos los puntos mayor que la inversión necesaria. Cuanta más alta es la tasa de ahorro, mayor es la diferencia entre el ahorro y la inversión necesaria y más rápido es el crecimiento.

Esta economía descrita puede ilustrarse con un sencillo modelo algebraico que conduce al crecimiento endógeno. Supongamos que parte de una función de producción en la que el producto marginal del producto es constante y este es el único factor. Concretamente, sea

$$Y = aK$$

Es decir, la producción es proporcional al stock de capital. El producto marginal del capital es simplemente la constante **a**.

Supóngase que la tasa de ahorro es constante en **s** y que no hay ni crecimiento demográfico ni de depreciación del capital. En ese caso, todo el ahorro se destina a aumentar el stock de capital. Por lo tanto:

⁵¹ Algunos estudios más recientes se preguntan si esta observación es un argumento realmente importante en contra del modelo neoclásico. Mankiw escribe lo siguiente: "La incapacidad del ahorro para influir en el crecimiento en el estado estacionario (...) Podría parecer incoherente con la existencia de una estrecha relación entre el crecimiento y el ahorro en los distintos países. Pero esta correlación podría reflejar la dinámica transitoria que surge a medida que las economías se aproximan a sus estados estacionarios."

$$K=sY=saK$$

O sea

$$K/K=sa$$

La tasa de crecimiento del capital a la tasa de ahorro. Por otra parte, como la producción es proporcional al capital, la tasa de crecimiento de la producción es

$$Y/Y=sa$$

De esta manera cuanto más alta es la tasa de ahorro, mas alta es la tasa de crecimiento de la producción.

Si un simple cambio de la forma supuesta de la función de producción es una solución satisfactoria. Aunque excesivamente simplificada, para resolver los problemas de la teoría neoclásica del crecimiento, ¿Por qué se ha tardado treinta años en encontrarla? Resulta que la eliminación de los rendimientos marginales decrecientes infringe profundos principios microeconómicos. La modificación del supuesto implica que el capital tiene rendimientos constantes a escala; en otras palabras una empresa que tenga el doble de maquinaria obtendrá el doble de producción. Pero si la duplicación del capital duplica la producción, la duplicación de todos los factores de producción es decir, tanto del trabajo como del capital duplicará con creces la producción. Si el capital es el único que tiene rendimientos constantes de escala, todos los factores considerados en conjunto tendrán rendimientos crecientes de escala. Está conclusión sugiere que las empresas cada vez más mayores son cada vez más eficientes, por lo que una única empresa debería llegar a dominar toda la economía. Como no ocurre nada ni remotamente parecido, se debe excluir la posibilidad de que todos los factores tengan rendimientos crecientes de escala y de que uno tenga rendimientos constantes, al menos en el caso de una única empresa.

Supóngase, sin embargo que una empresa no recoge todos los beneficios del capital: Algunos son externos a ella. En este caso, cuando una empresa incrementa el capital, su producción aumenta, pero también aumenta la productividad de otras empresas. En la medida en que el rendimiento privado tenga rendimientos constantes de todos los factores, no se tenderá a la monopolización

El gran avance intelectual de Paul Romer fue separar en parte los rendimientos privados del capital de los rendimientos sociales. La inversión no solo produce nuevas máquinas sino también nuevas formas de hacer las cosas, unas veces debido a una inversión deliberada en investigación y otras frutos de la

casualidad. Aunque las empresas si recogen los beneficios productivos de las nuevas máquinas, es mucho más difícil recoger los beneficios de los nuevos métodos y de las nuevas ideas porque es fácil imitarlos.

La teoría del crecimiento endógeno depende de la idea de que el capital tiene considerables rendimientos externos. ¿Es eso razonable? Si el capital es maquinaria física, probablemente no. Al fin y al cabo, los beneficios de una taladradora son recogidos en gran parte por su propietario. Considérese, en cambio, el papel del capital humano, especialmente del saber relacionado con la inversión. Es caro crear una nueva taladradora o una nueva idea. Sin embargo, una copia de una taladradora cuesta tanto como la primera, mientras que una idea puede copiarse con un costo bajo o nulo. Dado que la contribución de los nuevos conocimientos de los nuevos inventos y descubrimientos solo es recogida en parte por el creador, los beneficios externos pueden ser considerables. Por otra parte, cada nueva idea hace posible la siguiente, por lo que el saber puede crecer indefinidamente. Así pues los economistas creen que la inversión en capital humano, en general en investigación y desarrollo, en particular, es la clave para comprender el crecimiento a largo plazo.

1.8.1.6 El modelo neoclásico bajo incertidumbre

El modelo neoclásico bajo incertidumbre tuvo entre sus primeros exponentes a Lucas (1972) quien afirmó que los aspectos Macroeconómicos no puede ser adecuadamente analizados sin incluir explícitamente fundamentos microeconómicos y solo mediante la cuidadosa modelización del comportamiento de los agentes económicos individuales, como los consumidores y las empresas, sería posible extraer conclusiones sólidas a un nivel macro, este nuevo tipo de análisis revolucionaria la ciencia Económica y daría nacimiento a las teorías del ciclo real, teoría que empezó a tener un alto impacto en esa época, aquí se expone una variante del modelo de Lucas, en el cual se involucra el factor incertidumbre causado por la inestabilidad de las reglas de juego. Esta teoría permite evaluar tanto el comportamiento de largo como de corto plazo en un mismo escenario.

Partiendo de que el crecimiento económico se define como el incremento de la producción a lo largo del tiempo. Producción que depende a su vez, de la acumulación de capital físico, humano, y del trabajo⁵², se hace necesario generar incentivos adecuados entre los agentes económicos a fin de incentivar las inversiones, tanto en capital físico como humano. No sólo cuenta, en este sentido,

⁵² La acumulación de capital físico lleva a la especialización del trabajo lo que genera un incremento de productividad de los factores. El capital humano también favorece este proceso a través de la incorporación de conocimientos en los individuos quienes, de este modo, se encuentran más capacitados para llevar a cabo diversas tareas en los diferentes sectores económicos.

el estado de la economía sino también los procesos políticos y sociales. Así, el estudio del crecimiento y fluctuaciones del producto es una medida resumen de todas las actividades de una sociedad, tanto económicas como socio políticas, siendo un fenómeno de amplio alcance.

De este modo, el crecimiento económico de una sociedad procede de la inversión encapital físico y humano, en una mejor organización productiva y comercial, en información clara y precisa, y, más en general, del intercambio comercial entre los individuos y la especialización del trabajo. Para llevar a cabo los diferentes procesos productivos son entonces importantes las condiciones bajo las cuales se llevan a cabo las inversiones más importantes. Y en toda economía se invierte si existe un clima propicio para ello.

El acto de invertir supone tomar fondos líquidos y de bajo riesgo, convertirlos en bienes tangibles tal que se espera la recuperación de los mismos en el tiempo con alta rentabilidad o, al menos, compensado su costo de oportunidad. Así, *la profundidad del horizonte temporal es crucial.*

La idea detrás del Modelo Neoclásico bajo incertidumbre está en que la inestabilidad en las reglas de juego (política) afecta el proceso de crecimiento de la economía ya que genera incertidumbre entre los agentes privados, esta tiene efectos negativos sobre las decisiones económicas productivas tales como la inversión y el ahorro. Esta incertidumbre, propiciara que los agentes decidan esperar para tomar decisiones económicas productivas por lo que en estos casos tenderán a tomar decisiones de corto plazo ya que, al no ser seguras las reglas de juego del sistema, no conviene asignar fondos a actividades que impliquen capital hundido con un horizonte temporal largo, aumentando el consumo presente provocando cambios en los procesos de inversión, efecto que llevara a que el crecimiento de la economía no sea de ninguna manera uniforme llevando a auges y quiebras en el crecimiento..

Así, en el modelo neoclásico de crecimiento, esta incertidumbre implica trayectorias para el consumo, y, por ende, para la acumulación de capital, diferentes que en el caso de no existir incertidumbre. Esto, a su vez, se traduce en una menor acumulación de capital y, entonces, en un menor crecimiento.

Un ambiente político con estabilidad política y económica genera los incentivos adecuados para lograr incrementos de la producción. Por lo tanto, todo lo que genere inestabilidad en el sistema es perjudicial. Las premisas fundamentales son dos; primero, no se puede separar la economía de la política en el sentido de que las decisiones políticas afectan el desempeño económico. Y, segundo, la alta incertidumbre económica se puede generar en una alta incertidumbre política.

“De este modo, la inconsistencia dinámica dentro del proceso político influye en la economía, esto es, existe un feed back entre la política y la economía. Inversiones

en actividades específicas pueden ser disuadidas por cambios políticos o temor a estos; por otra parte también puede lograrse un lock-in de la política en el caso de que los políticos tenedores de activos y sus partidarios, con inversiones económicas específicas, conspiren para ello”⁵³.

En una economía donde las reglas cambian debido a cambios de políticas macro de corto plazo, se genera volatilidad en los precios relativos e incertidumbre. Si los individuos son adversos al riesgo, y tomando el supuesto estándar de que la utilidad marginal de la riqueza es decreciente, estos experimentan pérdida de bienestar al decidir abandonar una situación segura para aventurarse en una empresa de resultado incierta. La prima de riesgo necesariamente crecerá con los valores en juego, con una distribución de probabilidades menos favorable, con una aversión mayor al riesgo, o con infinitas combinaciones de estos tres elementos.

De igual modo, el proyecto de hundir capital en una economía queda sometido a esa volatilidad de precios causada por políticas erráticas consecutivas. En ausencia de mercados que ofrezcan seguros contra la inestabilidad macro, los inversores se auto aseguran, exigiendo a sus proyectos no sólo el costo de oportunidad de los fondos a inmovilizar más una prima de riesgo proporcional a la incertidumbre existente. Así, existe una relación entre la inversión y la política llevada a cabo por el gobierno. Y el problema de la inconsistencia temporal de la política genera incertidumbre entre los agentes económicos, En esas condiciones, los agentes privados tendrán demasiada incertidumbre por su futuro, de tal manera que serán menos proclives a tomar decisiones de largo plazo. También las reglas deben ser tales que los derechos de propiedad estén definidos claramente y sean garantizados.⁵⁴ Los agentes económicos deben estar seguros de que los contratos serán respetados al ser desincentivados los comportamientos oportunistas de otros agentes.

De esta manera el modelo Neoclásico bajo incertidumbre, plantea que la incertidumbre puede alterar los patrones de consumo e inversión al cambiar las utilidades de los cursos de acción factibles. El modelo traza a la economía como si estuviera habitada por un único consumidor quien debe elegir la trayectoria de consumo que maximice la utilidad derivada del mismo. En caso de reglas que cambian de manera no esperada, este individuo puede elegir incrementar su consumo actual en detrimento de la inversión. La incertidumbre generada por este cambio de reglas induce un cambio en las preferencias de este individuo al incrementar el valor de la utilidad del consumo actual y, con esto, cambian las trayectorias de consumo.

⁵³ POINSOT Flavia, La Inestabilidad Política, la Incertidumbre y el Crecimiento Económico, Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur, Argentina, pág. 3.

⁵⁴ Para mayores detalles ver Alston, Lee, Thráinn Egertsson y Douglas North, Empirical Studies in Institutional Change, Cambridge University Press, 1996.

Matemáticamente, esto implica introducir una función que mida el grado de incertidumbre en la economía. Como hay un único bien, el cual se destina a consumo o a inversión, y la inversión supone sacrificio de consumo actual, el individuo, frente a expectativas de incertidumbre en el futuro, aumenta su consumo actual sustrayendo así cantidades de bien que, bajo condiciones de estabilidad y ausencia de expectativas “negativas”, se destinarían a la inversión. Así, la incertidumbre puede ser función del consumo.

Partiendo de un modelo Neoclásico de crecimiento en donde $A(t)$ es el progreso técnico el cual crece a la tasa dada μ (este tipo de progreso técnico rige por igual para todos los recursos utilizados en el proceso productivo y es “aumentador” de trabajo en el sentido que incrementa la eficiencia de la mano de obra)⁵⁵ y el crecimiento de la población se da a la tasa constante n , así también los rendimientos constantes permiten la constancia de la relación producto-capital y, por ende, la de la productividad marginal del capital la que, en régimen de competencia perfecta, es igual a la tasa del beneficio del capital siendo entonces también constante.

Sin embargo en este nuevo modelo el consumidor debe elegir la trayectoria de consumo que maximice la utilidad derivada del mismo, y en donde la trayectoria óptima de la economía está dada por las siguientes condiciones, la de optimalidad indica que la utilidad marginal del consumo es igual al precio sombra de la inversión, esto es, el precio medido en términos de la utilidad del consumo. El individuo en cada instante tiene un bien que puede consumir o acumularlo en forma de capital. Si está haciendo lo mejor que puede en el tiempo lo va a asignar de tal manera que lo que gane en el margen por poner un poco más en el consumo es igual a la pérdida marginal por “quitar” ese poco de la inversión. La utilidad mide esa ganancia la que es mayor en el caso de existir incertidumbre el precio sombra de la inversión es más alto.

La ecuación de influencia indica que la tasa de preferencia temporal o de actualización es igual a la suma de las ganancias de capital por unidad de capital y la productividad marginal del capital.

De este modo, con incertidumbre hay menor acumulación de capital físico, es decir, la inversión es menor. La utilidad marginal del consumo es mayor y, entonces, el precio sombra de la inversión es mayor. La tasa de preferencia temporal es más alta en el caso de incertidumbre, esto es, se da mayor valor al consumo presente frente al consumo futuro y la productividad marginal del capital es menor. Una sociedad será menos prospera en el largo plazo en el caso de existir incertidumbre y, por ende, tendrá un estándar de vida menos elevado que otra sociedad más con mayor grado de estabilidad. Asimismo, al ser mayor la

⁵⁵ En este sentido se entendería como una función de tipo coob-douglas de la forma $Y = A k^\alpha w^{\alpha-1}$. Donde el factor tecnológico pondera a todos los factores de producción.

acumulación de activos de capital en el caso de no existir incertidumbre, la tasa de crecimiento será mayor.

En este modelo sencillo el individuo maximiza la utilidad derivada del consumo y resigna parte del mismo para destinar ese bien a la inversión. Al existir incertidumbre debido, por ejemplo, a un cambio inesperado de la política llevada a cabo por la autoridad lo cual hace creer al individuo que este gobierno puede hacer lo mismo en el futuro, este agente, al no poder saber con certeza el valor futuro de su inversión podrá preferir aumentar su consumo actual. No hay que olvidar que el posponer el consumo es un sacrificio para todo individuo, significa una pérdida de utilidad en el presente.

Así, se sacan unidades que, de otra forma, irían a la inversión la cual se encarece en términos del consumo. La inversión es una apuesta que sólo el paso del tiempo devela. En consecuencia, el mercado intertemporal de la economía es el lugar apropiado para apreciar el efecto de la incertidumbre. En una economía cerrada esta incertidumbre ocasionaría, con alta probabilidad, un incremento del consumo en detrimento de una caída de la inversión. Los individuos, adversos al riesgo, ante la incertidumbre futura, prefieren consumir en el presente, posponiendo el sacrificio actual que supone el ahorro. Esto se traduce en una menor acumulación de capital físico lo que a su vez se traduce en una menor tasa de crecimiento económico.

1.8.1.7 El modelo de Kydland y Prescott

Los ciclos económicos son definidos en general como fluctuaciones recurrentes del nivel de producto incluyendo variaciones asociadas del resto de las variables económicas (consumo, inversión, etc.). Esta definición implica considerar que la evolución de la economía presenta una tendencia que muestra el crecimiento de largo plazo y variaciones que se reflejan en fluctuaciones recurrentes de corto plazo alrededor de la mencionada tendencia, es decir que el comportamiento asumido por las variables en el largo plazo, no es otra cosa que la sumatoria continua de eventos sucedidos en el corto plazo. "A pesar de que el estudio de los ciclos económicos es un tópico recurrente en la literatura económica desde hace más de un siglo, el análisis sistemático de los ciclos económicos en un marco teórico de equilibrio y bajo el supuesto de expectativas racionales es algo mucho más reciente. Este enfoque de fluctuaciones cíclicas como resultado de equilibrio de la evolución del sistema económico se asocia a la literatura denominada "Real Business Cycle" cuya principal referencia es el trabajo de Kydland y Prescott (1982). Esta literatura establece un enfoque típico para el análisis del ciclo en un modelo de equilibrio general con agentes que forman sus expectativas de manera

racional, asociado con una contrastación empírica entre la evolución de la economía real y el equilibrio artificial del modelo económico”⁵⁶

“El trabajo de Kydland y Prescott basado en una versión estocástica del modelo de crecimiento Neoclásico, transformo el análisis macroeconómico en varias dimensiones, y desde entonces se ha convertido en el núcleo de la elaboración de muchos modelos macroeconómicos”⁵⁷

Kydland y Prescott mostraron que los shocks de tecnología que hacen crecer la economía a largo plazo, también podrían ser causa importante de las variaciones de corto plazo que se generan alrededor de la tendencia positiva de crecimiento, estos autores en su modelo de solución se basaron en una solución numérica y de simulación por ordenador en una medida no aplicadas antes en la economía.

En su aplicación empírica se basan en la llamada calibración, que es una forma informativa de estimación que enfrenta el modelo con los datos reales, con esto Kydland y Prescott cambiaron no solo la metodología básica de análisis del ciclo económico, sino también el punto de vista sobre la importancia de los distintos tipos de shocks y sus mecanismos de propagación.

Para Mantener la simplicidad en la exposición, se explica la idea general que se encuentra detrás del modelo de Kydland y Prescott de una manera teórica.

En primer lugar se hace necesario partir de un interrogante ¿porqué se parte del modelo de crecimiento neoclásico?, se podría sugerir fundamentalmente tres razones la primera es que el modelo Kydland y Prescott considera que los shocks de la tecnología son fuente potencialmente importante de la producción de fluctuaciones a corto plazo, la tecnología su vez es el centro de la teoría de crecimiento neoclásica desde la investigación de Robert Solow (1956), otra razón es que el modelo neoclásico de crecimiento estaba relacionado con el problema de distinguir el corto plazo (ciclos) del largo plazo (crecimiento) dado que el largo plazo es por necesidad una secuencia de tiradas cortas, y por último se podría señalar que la mayoría de variables de interés en la teoría del crecimiento y ciclo económico coinciden, como por ejemplo en la inversión, el trabajo y el factor tecnológico.

El modelo de Kydland y Prescott supone una economía cerrada con competencia perfecta, sin fricciones en el mercado, dinámica y estocástica, en donde esta última característica hace referencia al carácter aleatorio de las variables económicas, dependiente de los procesos que subyacen a ella tales como los políticos, sociales y económicos.

⁵⁶ PEDRO ELOSEGUI, Una Introducción a los Modelos de Ciclo de Negocios. 2007.

⁵⁷ Finn Kydland and Edward Prescott's Contribution to Dynamic Macroeconomics: The Time Consistency of Economic Policy and the Driving Forces behind Business Cycles, pág. 14

¿Cómo se traducen los shocks de tecnología en movimientos de la producción en este modelo?, un impacto positivo en la tecnología por ejemplo en el periodo t genera una mayor tasa media de crecimiento de la productividad total de los factores, es decir, una mayor capacidad de la economía de generar una salida de bienes y servicios, dado un cierto suministro de capital y mano de obra. El aumento en la productividad eleva los salarios, por lo que los agentes individuales con el fin de incrementar su utilidad (la cual se encuentra en función ocio y trabajo) vera que es más rentable el trabajo que el ocio por lo que aumenta oferta de trabajo en el periodo t . En concreto, el aumento del crecimiento, derivado de la mayor productividad de los factores y, el incremento de la demanda del factor trabajo incrementan los salarios.

“De esta manera el shock tecnológico aumenta la productividad por dos vías, por el efecto directo vía aumento de la productividad y un efecto indirecto aumento de la mano de obra. Por otro lado el retorno al capital también aumenta, sin embargo el stock de capital en el periodo t es predeterminado, dado que si el shock tecnológico en el periodo t fue previsto este lleva implícito un aumento en el retorno al capital, como también pudo haber llevado a un mayor nivel de inversiones en los periodos pasados, por lo que la producción aumenta en el periodo t aun mas a través de un segundo canal indirecto”⁵⁸

El shock en la productividad en el periodo t tiene consecuencias dinámicas, parte del aumento en la producción se consume, mientras el resto se consume o ahorra. La decisión depende de los consumidores, de sus preferencias y de la duración esperada del shock en la productividad.

La teoría microeconómica y la evidencia empírica indican un deseo de disminuir el consumo con el paso del tiempo, y la parte del aumento de la producción en un periodo de tiempo que se puede ahorrar depende de la preferencia por reducir el consumo. Entre más rápido se espera que el shock en la productividad desaparezca es mas aprovechable ahorrar e invertir.

Kydland y Prescott basan su análisis sobre las series de tiempo del crecimiento tecnológico, estos calculados a partir del llamado residuo de Solow o PTF (productividad total de los factores), en donde encuentran una significativa autocorrelación positiva.

Dado lo anterior un aumento en el periodo t tendrá mucho mayor impacto sobre la economía si el crecimiento tecnológico esta autocorrelacionado a través del tiempo, por tanto el incremento de la inversión en el periodo t genera un aumento en el capital del periodo $t+1$, así mismo mientras el crecimiento de la tecnología este por encima de la tendencia debido a la autocorrelación habrá incentivos que generen aumento en la oferta de trabajo y el incremento en el capital es grande. Si

⁵⁸ *Ibíd.*, pág. 15

los choques de tecnología están lo suficientemente autocorrelacionados la oferta de trabajo en el periodo $t+1$ estará por encima de la oferta de trabajo del periodo t , de igual manera sucederá con la inversión, lo anterior en oposición a las ideas de Marx sobre la reducción sistemática de la demanda de trabajo ante incrementos en la tecnología.

Estos efectos dinámicos constituyen “el modelo de mecanismo de propagación”, por lo que un shock temporal en la tecnología conforma el camino futuro de las variables Macroeconómicas, lo que determina a su vez su autocorrelación y la correlación de las demás variables implicadas.

El mecanismo es estable, es decir, los efectos de shock tecnológico finalmente se extinguen y los rendimientos marginales del capital hacen retornar la inversión a su nivel de tendencia.

Debido a los mecanismos de propagación y a la alta volatilidad de la inversión la economía pasa a través de auges y quiebras, quiebras provocadas por un bajo crecimiento tecnológico sinónimo de una baja productividad que generan bajos salarios, por lo cual los trabajadores en pro de maximizar su utilidad están dispuestos a trabajar menos horas y los consumidores a invertir menos.

1.8.1.8 Algunas apreciaciones teóricas sobre la instrumentalización

El estudio empírico del crecimiento y fluctuación del producto necesita del uso de algunas herramientas como lo son los modelos econométricos, estos modelos exigen especificaciones estadísticas mucho más precisas que los económicos, los modelos económicos resultan ser demasiado generales para ser aplicados a momentos, lugares y actividades económicas concretas, que es lo que se pretende con un modelo econométrico.

Las leyes económicas y los modelos econométricos están muy condicionadas por las circunstancias en el momento en el que se aplican las supuestas leyes, hasta el punto de que ciertos modelos sólo tienen sentido en lugares muy concretos mientras están vigentes ciertas normas.

Dado lo anterior, el estudio de los determinantes del crecimiento y de las fluctuaciones del producto en la ciudad de San Juan de Pasto debe flexibilizar las generalidades de la teoría económica a las peculiaridades de la economía local, el interés está en escoger el modelo que mejor describa el comportamiento de la economía y que al mismo tiempo considere la teoría expuesta sobre el crecimiento y ciclo económico.

Considerando que el estudio del crecimiento y del ciclo corresponden a la evaluación de los efectos de las variables a largo y corto plazo respectivamente, el

modelo econométrico que mejor se ajusta tanto teórica como metodológicamente es aquel que considera los conceptos de cointegración (largo plazo) y el método corrección de errores (corto plazo). De esta manera un conocimiento claro (así sea en un nivel elemental) sobre la metodología, se convierte en un factor fundamental para lograr una conexión precisa entre teoría y práctica.

En esta sección se presentan brevemente los conceptos más importantes para el desarrollo de la modelización econométrica, sin embargo se reserva un espacio en el desarrollo de la investigación para una exposición más detallada, haciendo uso de variables hipotéticas, y de paquetes econométricos y estadísticos tales como Excel, Eviews, Gretl, y Matlab.

La metodología de la cointegración y de corrección de errores, involucra algunos conceptos que tiene que ser entendidos antes de abordarlos, tales como el significado de un proceso estocástico estacionario y no estacionario y un proceso de raíz unitaria.

Es muy conocido que una gran parte de los procedimientos normalmente utilizados en Econometría están basados en regresiones lineales con muy diversas modificaciones; estos procedimientos tienen propiedades adecuadas si se cumplen ciertas suposiciones; la suposición que se introduce en este apartado es la de la estacionariedad de las series que entran en la relación que se desea estimar.

Una serie de tiempo es estacionaria si su distribución es constante a lo largo del tiempo; para muchas aplicaciones prácticas es suficiente considerar la llamada estacionariedad débil, esto es, cuando la media y la varianza de la serie son constantes a lo largo del tiempo. Muchas de las series de tiempo que se analizan en Econometría no cumplen con esta condición, cuando tienen una tendencia.

Desde hace mucho tiempo⁵⁹ se conoce que cuando no se cumple esta suposición se pueden presentar problemas serios, consistentes en que dos variables completamente independientes pueden aparecer como significativamente asociadas entre sí en una regresión, únicamente por tener ambas una tendencia y crecer a lo largo del tiempo; estos casos han sido popularizados por Granger Y Newbold (1974) con el nombre de “regresiones espurias”⁶⁰. Es decir, muchas de las regresiones basadas en variables no estacionarias presentan muy comúnmente elevados coeficientes de determinación, que dan a entender un elevado grado de asociación entre las variables, sin embargo también es común encontrar bajos valores de la d de Durbin-Watson. Si se ignora la violación del supuesto de estacionariedad, se tratara de corregir el modelo adicionando variables; otra explicación podría ser la de que la estructura dinámica de la ecuación no es la correcta y podría tratar de corregirse utilizando rezagos de las

⁵⁹ Ver por ejemplo Yule (1926) y Working (1934).

⁶⁰ Con ampliación en Granger y Newbold (1977) y Granger y Newbold (1988).

variables, introduciendo otras variables con rezagos o utilizando técnicas de estimación de mínimos cuadrados generalizados para tener en cuenta la autocorrelación de los residuos de la ecuación.

Por tanto, ante la situación anteriormente expuesta, una regresión legítima necesita que el supuesto de estacionariedad se cumpla evitando así las llamadas regresiones espurias, no obstante las variables económicas rara vez son estacionarias, por lo que se hace necesario adoptar ciertos criterios metodológicos que permitan la correcta transformación de las variables a estacionarias.

Una de las transformaciones básicas que se realizan sobre las variables, es tomar sus primeras diferencias, como se verá en el desarrollo de la investigación, una variable no estacionaria es estacionaria en sus primeras diferencias, sin embargo algunas variables económicas necesitan de dos o más diferenciaciones para convertirse en estacionarias, el número de diferenciaciones que deben aplicarse a una variable para convertirla en estacionaria da como resultado el concepto de variables integradas, es decir si una variable no necesita de ninguna diferenciación para ser estacionaria se dirá que esta es una variable integrada de orden cero, si necesita de una diferenciación para convertirse en estacionaria se dirá que es una variable integrada de orden uno y así sucesivamente.

En el caso de encontrar una variable integrada de orden uno se dirá que esta presenta una raíz unitaria, por cuanto esta será no estacionaria en el sentido que se ha definido anteriormente.

Por otro lado es de anotar algunas propiedades de las combinaciones lineales de series de tiempo; como por ejemplo se puede resaltar que la combinación de series $I(0)$ son $I(0)$, combinaciones lineales de series $I(1)$ son en general $I(1)$, con una excepción muy importante, la de las series cointegradas que son $I(0)$. Se dice que una regresión es cointegrada cuando los residuos generados por una regresión basada en variables integradas de orden uno son estacionarios; de esta manera si los residuos son estacionarios no habrá peligro de que la regresión sea espuria, así sea basada en variables no estacionarias.

Desde un punto de vista económico dos o más series están cointegradas si las mismas se mueven conjuntamente a lo largo del tiempo y las diferencias entre ellas son estables (es decir estacionarias), aún cuando cada serie en particular contenga una tendencia estocástica y sea por lo tanto no estacionaria. De aquí que la cointegración refleja la presencia de un equilibrio a largo plazo hacia el cual converge el sistema económico a lo largo del tiempo y las diferencias (o término error) en la ecuación de cointegración se interpretan como el error de desequilibrio para cada punto particular de tiempo. Por otra parte desde un punto de vista econométrico dos o más series de tiempo que son no estacionarias de orden $I(1)$ están cointegradas si existe una combinación lineal de esas series que sea estacionaria o de orden $I(0)$.

Ahora bien la conexión de la metodología de la cointegración con los mecanismos de corrección de errores reconcilia dos puntos de vista divergentes en investigación económica: por una parte, el de los teóricos de la economía, quienes concentrándose en las relaciones de largo plazo enfatizan la pérdida de la información sobre estas relaciones implicado en el análisis en diferencias; del otro lado, los practicantes de las series de tiempo quienes despreciando aquellas relaciones teóricas debido a su falta de información acerca de la dinámica de corto plazo de los procesos, se limitan a la representación de esta dinámica. En este sentido, en lo que se conoce como el procedimiento en dos etapas, la metodología de cointegración preserva tanto la posibilidad de retener la información en niveles como la de permitir a los datos parametrizar su representación, se puede superar los problemas de especificación dinámica y de regresión espuria⁶¹. En esta forma, la posibilidad de complementar las relaciones de equilibrio de largo plazo de la ecuación de cointegración con la dinámica que incorpora el mecanismo de corrección de errores en el corto plazo enfatiza la significancia de la metodología de cointegración como una respuesta de la Econometría, como corroboración de relaciones teóricas al enfoque de las representaciones de series de tiempo.

Un mecanismo de corrección de errores postula⁶² que una proporción del desequilibrio de un período es corregido en el siguiente período, y que un modelo de este tipo relacionaría el cambio de una variable con los errores de equilibrios pasados y los cambios pasados en ambas variables. Entonces, la implicación de este teorema es que series cointegradas tienen una representación de mecanismo de corrección de errores e inversamente, un mecanismo de corrección de errores genera series cointegradas; en otras palabras: si X_t , Y_t son $I(1)$, sin tendencias en medias, y son cointegradas, siempre existe un mecanismo de corrección de errores (MCE).

Para ilustrar de manera breve lo anteriormente dicho considérese la siguiente ecuación de regresión,

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \epsilon_t \quad (1.1)$$

En donde $Y_t \sim I(1)$ y $X_t \sim I(1)$, por tanto esta ecuación será cointegrante si $\epsilon_t \sim I(0)$, por aspectos didácticos supóngase que el residuo de la ecuación (1) es estacionario por tanto (1) es una regresión cointegrante y el parámetro α medirá la relación a largo plazo entre las variables, al ser la ecuación (1.1) cointegrante puede ser expresada a partir de un modelo de corrección de errores de la siguiente manera:

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \gamma(Y_{t-1} - \alpha) + \epsilon_t \quad (1.2)$$

⁶¹ Dolado and Jenkinson (1987), Hendry (1986).

⁶² Sargan (1964), Davidson, Hendry, Srba y Yeo (1978)

Donde Δ denota las primeras diferencias de las variables Y_t y X_t y ϵ_{t-1} es residuo de la regresión cointegrante retardado un periodo. Lo interesante de esta nueva expresión es que el parámetro α medirá la relación de las variables a corto plazo. Por tanto a partir de la teoría de la cointegración y la corrección de error se puede abordar el estudio de las variables evaluando sus efectos e inter relaciones a corto y largo plazo, esta metodología recibe el nombre de estimación en dos etapas de Engle y Granger.

No obstante la inclusión de nuevas variables al modelo supone algunos problemas, y su evaluación se hace un cuanto más compleja, sin embargo la rama econométrica ha desarrollado métodos con los cuales evaluar sus impactos de una forma relativamente simple pero clara como lo es la metodología VAR (vectores autorregresivos) y su corrección de errores VEC, basado en la prueba de cointegración de Johansen.

Los principios fundamentales del modelo VAR son en general los mismos, que para el modelo de dos etapas de Engle y Granger.

El VAR es un sistema de ecuaciones simultáneas en el que cada una de las variables es explicada por sus propios rezagos y los del resto de variables del sistema, no se admite restricciones a priori y todas las variables son consideradas resultado. La única información a priori que se incluye está referida al número de rezagos de las variables explicativas que se incorporan en cada ecuación.

La prueba cointegración para el modelo VAR viene dada por la metodología de Johansen en la cual se determina el número de ecuaciones de cointegración. Este número es llamado "rango de cointegración". Si hay n ecuaciones de cointegración, el modelo VAR puede ser reformulado en términos de su corrección de errores VEC, el cual al igual que el modelo uniecuacional mostrara la relación de largo plazo teniendo en cuenta la dinámica a corto plazo de las variables.

Aquí se ha expuesto muy a groso modo la razón de la conexión de la teoría crecimiento y ciclo económico con la metodología de la cointegración y corrección de errores, ya que estas son las herramientas para la evaluación empírica de los efectos e interrelaciones de las variables a corto y largo plazo. No obstante como se dijo anteriormente en el desarrollo de la investigación se dedica un espacio a la exposición más detallada de esta metodología.

1.8.2 Marco contextual

San Juan de pasto, ciudad del suroeste de Colombia, capital del departamento de Nariño, ubicada en una altiplanicie de la cordillera Andina a 2.560 m de altura y en la base del volcán Galeras, fue fundada el 13 de enero de 1537 por Sebastián de

Balcázar, posee una extensión aproximadamente de 1.128.4 kilómetros cuadrados, y su población es de alrededor de 406.976 habitante.⁶³

La ciudad, está situada a las orillas de la carretera Panamericana, funciona como centro comercial y de distribución de mercancías de primer orden para la región agrícola circundante, y mantiene también un importante comercio con el vecino país de Ecuador. La industria de la ciudad se apoya en las fábricas de muebles y en la elaboración de productos textiles y alimentarios.



Calle 18. 1938 San Juan de Pasto

Calle 18. 2008 San Juan de Pasto

Pasto es sin duda el resultado de la interrelación existente de ella misma con su entorno, en donde a logrado convertirse en el centro de la vida social, económica, cultural y política del departamento.

La ciudad provee un escenario donde lo ridículo y lo solemne cohabitan en un estado en donde todo es y todo puede ser, sometido a un proceso dialectico incontenible que ha producido de alguna forma arte, ciencia, hombres; incluso mucho antes de el momento en que Sebastián de Belalcázar pisara y contemplara el territorio, rodeado de la inmensidad de las montañas y de un soberano entre ellas, el Galeras, mientras en sus pulmones podía sentir el recorrido del fresco aire de los Andes.

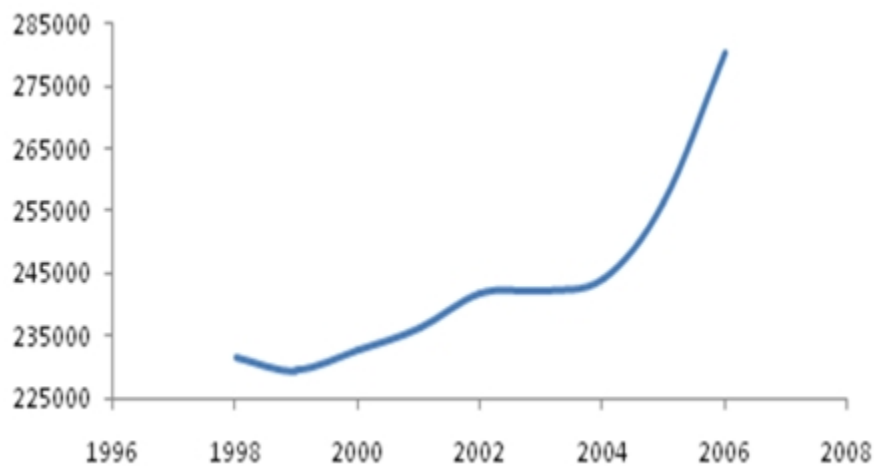
San Juan de Pasto es un lugar matizado por las costumbres y creencias de sus habitantes, arraigados a un conservadurismo histórico propios del aislamiento producido por la vida en las montañas, sin embargo la ráfaga del consumismo y del proceso globalizador actual han flexibilizado hasta las mentes más

⁶³ www.Combialink.com/01_INDEX/index_turismo/destinos/pasto.html

conservadoras de la ciudad creando así una hibridación económica, social y cultural.

Sin embargo desde el punto de vista económico Pasto se ha caracterizado por la alta presencia de factores distorsionantes de la actividad económica como los altos niveles de informalidad, desempleo, pobreza y desigualdad, que han provocado a su vez baja productividad dada la escasa acumulación de capital humano y un estado de bajo crecimiento del producto.

Gráfico 1.6. PIB estimado de San Juan de Pasto



Fuente: *esta investigación con base en datos suministrados por CEDRE, Udenar.*

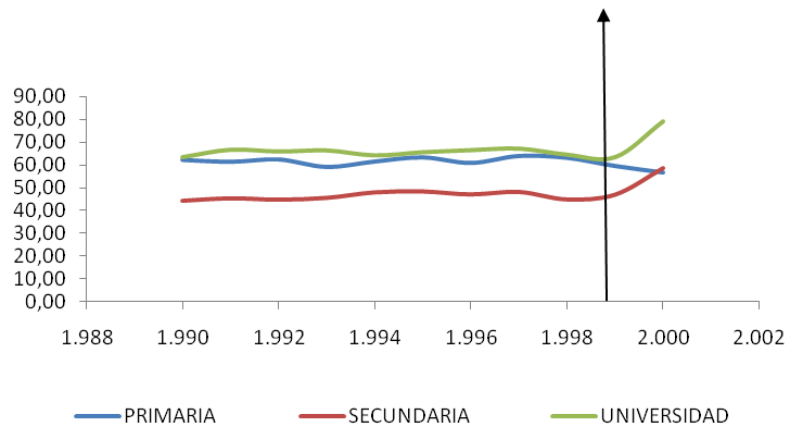
El gráfico 1.6 muestra el PIB de Pasto en niveles, en donde se puede observar en el periodo 1998-2004 un bajo crecimiento del producto de la ciudad.

Por otra parte San Juan de Pasto ha enfrentado durante periodos prolongados, altos niveles de inflación incluso superiores a los del país, haciendo que el poder adquisitivo de las personas sea cada vez más bajo lo que introduce ciertos niveles de incertidumbre. En pocas palabras el esquema macroeconómico es a simple vista desastroso dado el alto nivel de inflación, desempleo, y el bajo crecimiento del producto.

La ciudad en los últimos años ha experimentado grandes cambios como el innegable cambio en la demanda de trabajo, de menos a más calificado, a raíz de los procesos de modernización que de alguna forma enfrenta la ciudad desde comienzos de la década de los noventa, hechos que replantean la formación que

deben recibir ahora los trabajadores. Sin embargo el incremento de la alfabetización en la ciudad no ha sido suficiente, la inversión en investigación y desarrollo es aun precaria.

Gráfico 1.7. Demanda laboral segun nivel de educacion



Fuente: esta investigación con base en datos DANE

1.8.3 Marco conceptual

Análisis empírico: estudio que usa datos en un estudio econométrico formal para contrastar una teoría, estimar una relación, o determinar la efectividad de una política.

Análisis residual: tipo de análisis que estudia el signo y la magnitud de los residuos de determinadas observaciones después de estimar un modelo de regresión múltiple.

Auge: fase del ciclo económico donde las variables principales, alcanzan el grado máximo de expansión por el mayor uso de los factores de producción y por las mejores condiciones en los mercados.

Área metropolitana: se define como el área de influencia que incluye municipios circundantes, que con la ciudad conforman un solo tejido urbano no discontinuo y han sido reconocidos legalmente.

Brecha del PIB: diferencia entre el PIB potencial y el PIB efectivo.

Cambio tecnológico: cambio del proceso de producción o introducción de nuevos productos que permiten obtener un nivel de producción mayor o mejor con la misma cesta de bienes.

Capital Humano: cantidad de conocimientos técnicos y cualificaciones que posee la población trabajadora de un país, como consecuencia de las inversiones en educación formal y en formación en el trabajo.

Ciclo económico: es un conjunto de fenómenos económicos que se suceden en una época o periodo determinado

Cointegración: combinación lineal de variables que sea estacionarias. Entonces, se dice que las variables Y, X están cointegradas.

Competencia perfecta: se refiere a los mercados en los que ninguna empresa o consumidor es suficientemente grande para influir en el precio de mercado. Esta situación se da cuando el numero de vendedores y compradores es muy grande y los productos ofrecidos por los vendedores son homogéneos (o no pueden distinguirse). En estas condiciones cada empresa tiene una curva de demanda horizontal(o perfectamente elástica).

Consumo: en macroeconomía, gasto total realizado por los individuos o por el país en bienes de consumo en un periodo dado.

Correlación: Grado en el que dos variables están relacionadas sistemáticamente entre sí.

Correlación espuria: correlación entre dos variables que no se debe a la causalidad entre ellas, sino a la dependencia que ambas tienen con respecto a otro factor no observado.

Corto plazo: periodo en el que no pueden ajustarse totalmente todos los factores.

Crecimiento económico: este se refiere al crecimiento porcentual del producto bruto interno de una economía en un periodo de tiempo.

Demanda de inversión (o curva de inversión): curva que muestra la relación entre el nivel de inversión y el coste de capital más concretamente, el tipo de interés real.

Desahorro: Ahorro negativo; gasto en viene de consumo durante un periodo, superior a la renta disponible de ese periodo (la diferencia es financiada mediante créditos o ahorro pasados).

Desempleo

Razones válidas:

- a. No hay trabajo disponible en la ciudad.
- b. Está esperando que lo llamen.
- c. No sabe cómo buscar trabajo.

- d. Está cansado de buscar trabajo.
- e. No encuentra trabajo apropiado en su oficio o profesión.
- f. Está esperando la temporada alta.
- g. Carece de la experiencia necesaria.
- h. No tiene recursos para instalar un negocio.
- i. Los empleadores lo consideran muy joven o muy viejo.

Razones no válidas:

- a. Se considera muy joven o muy viejo
- b. Actualmente no desea conseguir trabajo.
- c. Responsabilidades familiares
- d. Problemas de salud.
- e. Está estudiando.
- f. Otra razón.

Desocupados (D): son las personas que en la semana de referencia se encontraban en una de las siguientes situaciones:

1. Desempleo abierto:

- a. Sin empleo en la semana de referencia.
- b. Hicieron diligencias en el último mes.
- c. Disponibilidad.

2. Desempleo oculto:

- a. Sin empleo en la semana de referencia.
- b. No hicieron diligencias en el último mes, pero sí en los últimos 12 meses y tienen una *razón válida* de desaliento.
- c. Disponibilidad.

Depreciación: reducción del valor de un activo. Tanto en la contabilidad de la las empresas como en la nacional, la depreciación es la estimación en dinero del grado en que se han agotado o gastado el capital en el periodo de que se trate.

Desequilibrio: situación en la que una economía no se encuentra en equilibrio.

Econometría: rama de la economía que utiliza los métodos estadísticos para medir y estimar relaciones económicas cuantitativa.

Empresa unipersonal: Es una persona jurídica creada por un único socio que puede ser una persona natural o jurídica denominada empresario o constituyente, quien destina parte de su patrimonio para su constitución. El empresario responde hasta el monto de sus aportes. Su denominación o razón social esta seguida de la

expresión 'Empresa Unipersonal' o la sigla 'E U'. En caso de no acompañar el nombre con la citada expresión o sigla, el único socio responde solidaria e ilimitadamente.

La empresa unipersonal puede ser constituida por un documento privado o por escritura pública. La administración y representación legal corresponde al empresario unipersonal o a la persona a quien éste la delegue. La empresa unipersonal se disuelve por las causales previstas en el artículo 79 de la ley 222 de 1995.”⁶⁴

Equilibrio: situación en la que una entidad económica permanece estable o en la que las fuerzas que influyen en ella se encuentran en equilibrio, por lo que no hay ninguna tendencia al cambio.

Expectativas: puntos de vista o creencias sobre variables inciertas (como los tipos de interés, los precios o los tipos impositivos futuros), se dice que las expectativas son racionales si no son sistemáticamente erróneas (o sesgadas) y utilizan toda la información existente. Se dice que son adaptativas si los individuos forman sus expectativas en función de las conductas anteriores.

Factores de producción: factores productivos como el trabajo, la tierra, y el capital; recursos necesarios para producir bienes y servicios.

Función de consumo: curva que relaciona el consumo total y la renta personal disponible,

Función de producción: relación (o función matemática) que especifica la cantidad máxima de producción que puede obtenerse con una determinada cantidad de factores, dado el nivel de tecnología. Se aplica a la empresa o, como una función de producción agregada, a la economía en su conjunto.

Grados de libertad: en el análisis de regresión múltiple, es el número de observaciones menos el número de parámetros estimados.

Heterocedasticidad: ocurre cuando la varianza del término de error, condicionada a las variables explicativas no es constante.

Inversión: la inversión consiste en la aplicación de recursos financieros a la creación, renovación, ampliación o mejora de la capacidad operativa de la empresa.

Largo plazo: término utilizado para referirse al periodo en el que puede realizarse un ajuste total a los cambios. En macroeconomía, se utiliza frecuentemente para referirse al periodo durante el cual todos los precios, los convenios colectivos, los tipos impositivos y las expectativas pueden adaptarse totalmente.

⁶⁴ Anuario estadístico. Cámara de Comercio de Pasto. Abril de 2009. Págs. 23,24.

Macroeconomía: análisis de la conducta de la economía en su conjunto con respecto a la producción, la renta, el nivel de precios, el comercio exterior, el desempleo y otras variables económicas agregadas.

Modelo: marco formal para representar los rasgos básicos de un sistema complejo por medio de una cuantas relaciones fundamentales. Los modelos adoptan la forma de gráficos, ecuaciones matemáticas, y programas informáticos.

Modelo econométrico: ecuación que relaciona la variable dependiente con un conjunto de variables explicativas y perturbaciones no observadas, en el que los parámetros observados poblacionales desconocidos determinan el efecto *ceteris paribus* de cada variable explicativa.

Persona Natural: Es todo ser humano o persona humana capaz de ser sujeto de derechos y obligaciones de carácter mercantil, comercial o societario.

Persona Jurídica: Ente que para la realización de determinados fines colectivos, las normas jurídicas le reconocen capacidad para ser titular de derechos y contraer obligaciones.

Población total (P.T.): se estima por proyecciones con base en los resultados de los censos de población

Población en edad de trabajar (P.E.T.): está constituida por las personas de 12 y más años en la parte urbana, y de 10 años y más en la parte rural.

Población económicamente activa (P.E.A.): también se llama fuerza laboral y son las personas en edad de trabajar, que trabajan o están buscando empleo

Productividad: Término que se refiere al cociente entre la producción y los factores (la producción total definida por la cantidad de trabajo es la productividad de trabajo). La productividad del trabajo aumenta como consecuencia de una mejora de la tecnología, de las cualificaciones del trabajo o de la intensificación del capital.

PIB: es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un periodo determinado, generalmente un año.

PIB Potencial: PIB de elevado empleo; más concretamente, máximo nivel de PIB, que puede mantenerse con una tecnología y un volumen de población dados sin acelerar la inflación. Actualmente, se considera en general equivalente al nivel de producción correspondiente a la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación (o NAIRU). La producción potencial no es necesariamente la producción máxima.

Ocupados (O): Son las personas que durante el período de referencia se encontraban en una de las siguientes situaciones:

1. Trabajó por lo menos una hora remunerada en la semana de referencia.

2. Los que no trabajaron la semana de referencia, pero tenían un trabajo.
3. Trabajadores sin remuneración que trabajaron en la semana de referencia por lo menos 1 hora.

Recesión. Una recesión es un periodo de tiempo de duración mayor a doce meses durante el cual el porcentaje de crecimiento del producto interno bruto de una economía es negativo.

Relación capital-producto: En la teoría del crecimiento económico cociente entre la cantidad total de capital y el PIB anual.

Rendimientos de escala: Tasa a la que aumenta la producción cuando se incrementan proporcionalmente todos los factores. Por ejemplo, si se duplican todos los factores y la producción se duplica exactamente, se dice que ese proceso muestra rendimientos constantes a escala. Sin embargo, si la producción crece menos de un 100 por 100 cuando se duplican todos los factores, el proceso muestra rendimientos decrecientes de escala; si se duplica con creces, el proceso muestra rendimientos crecientes de escala.

Renta: Flujo de salarios, intereses, dividendos y otros ingresos que recibe una persona o un país durante un periodo de tiempo (normalmente un año).

Renta disponible (RD): En términos generales, remuneración después de impuestos, es decir, aquella parte de la renta nacional total de que disponen los hogares para consumo o ahorro. Más concretamente, es igual al PIB, menos todos los impuestos, el ahorro de las empresas y la depreciación más el gasto público y otras transferencias y el pago de intereses de la deuda pública.

Sociedad: El artículo 98 del Código del Comercio ha definido la sociedad como un contrato por el cual 'dos o más personas se obligan a hacer un aporte en dinero, en trabajo o en otros bienes apreciables en dinero, con el fin de repartirse entre sí las utilidades obtenidas en la empresa o actividad social. La sociedad, una vez constituida legalmente, forma una persona jurídica de los socios individualmente considerados'.

Sociedad en comandita: La sociedad comanditaria es una sociedad de tipo personalista que se caracteriza por la coexistencia de socios colectivos, que responden ilimitadamente de las deudas sociales y participan en la gestión de la sociedad, y socios comanditarios que no participan en la gestión y cuya responsabilidad se limita al capital aportado o comprometido.

Sociedad en comandita simple: Es una persona jurídica compuesta por uno o más socios que comprometen su responsabilidad solidaria e ilimitadamente por las operaciones sociales, denominados socios gestores o colectivos, y otros socios que limitan su responsabilidad al monto de sus aportes denominados socios comanditarios.

Su razón social se forma con el nombre completo o un apellido de los socios colectivos adicionándole la expresión 'y Compañía' o la abreviatura 'y Cía.' Seguida en todo caso de la indicación abreviada S en C o la expresión 'Sociedad en Comandita Simple'. La administración o representación legal de este tipo de sociedades la tienen los socios gestores o colectivos, quienes pueden ejercerla directamente o por intermedio de sus delegados. La escritura pública de constitución debe estar otorgada por todos los socios gestores, sin ser necesaria la intervención de los comanditarios. La sociedad se disuelve por las causales previstas en el artículo 218 del Código de Comercio, y en especial por las causales previstas en la sociedad colectiva cuando ocurran respecto de los socios gestores, cuando desaparezca una de las dos clases de socios y cuando ocurran pérdidas que reduzcan el capital a la tercera parte o menos.

Sociedad en comandita por acciones: Es una persona jurídica compuesta por uno o más socios que comprometen su responsabilidad solidaria e ilimitadamente por las operaciones sociales, denominados socios gestores o colectivos, y otros socios que limitan su responsabilidad al monto de sus aportes denominados socios comanditarios, los cuales no pueden ser inferiores a cinco. Su razón social se forma con el nombre completo o un apellido de los socios colectivos, adicionándole la expresión 'y Compañía' o la abreviatura 'y Cía.' Seguida en todo caso de la indicación abreviada S C A o la expresión 'Sociedad en Comandita por Acciones'. Se trata de una sociedad por acciones, que tiene un capital autorizado, suscrito y pagado, representado en acciones o títulos nominativos de igual valor. La administración y representación legal de este tipo de sociedades la tienen los socios gestores o colectivos, quienes pueden ejercerla directamente o por intermedio de sus delegados. La sociedad se disuelve por las causales previstas en el artículo 218 del Código de Comercio, y en especial por las causales previstas en la sociedad colectiva cuando ocurran respecto de los socios gestores, cuando desaparezca una de las dos clases de socios y cuando ocurran pérdidas que reduzcan el patrimonio a menos del 50% del capital suscrito.

Sociedad de responsabilidad limitada: Es una persona jurídica, compuesta mínimo por dos socios y máximo por veinticinco, cuya responsabilidad se limita hasta el monto de sus aportes. Su denominación o razón social esta seguida de la palabra 'limitada' o la abreviatura 'Ltda.'. En ausencia de éstas los socios responderán solidaria e ilimitadamente frente a terceros. La administración de la sociedad corresponde a los socios, pero su representación legal puede ser delegada en un gerente o en un suplente del gerente. En el momento de constituir la sociedad, debe firmar la escritura pública la totalidad de los socios y debe estar íntegramente pagado el capital.

La sociedad se disuelve por las causales previstas en el artículo 218 del Código de Comercio, en especial cuando ocurran pérdidas que rebuscan el capital por debajo del 50% o cuando el número de socios disminuya a uno o exceda de veinticinco.

Sociedad anónima: Es una persona jurídica compuesta por mínimo cinco accionistas, cuya responsabilidad está limitada al monto de sus aportes. Es una sociedad por acciones que tiene un capital autorizado, suscrito y pagado representado en acciones o títulos nominativos de igual valor. La dirección y administración de la sociedad está a cargo de la asamblea de accionistas y de la junta directiva. La sociedad tendrá un representante legal con uno o más suplentes. La sociedad se disuelve por las causales previstas en el artículo 218 del Código de Comercio, y en especial cuando ocurran pérdidas que reduzcan el patrimonio neto por debajo del 50% del capital suscrito y cuando el 95% o más de las acciones pertenezcan a un solo accionista.

Subempleo y Condiciones de Empleo Inadecuado

Subempleo subjetivo se refiere al simple deseo manifestado por el trabajador de mejorar sus ingresos, el número de horas trabajadas o tener una labor más propia de sus personales competencias.

Subempleo objetivo comprende a quienes tienen el deseo, pero además han hecho una gestión para materializar su aspiración y están en disposición de efectuar el cambio.

1. Subempleo por insuficiencia de horas

Ocupados que desean trabajar más horas ya sea en su empleo principal o secundario y tienen una jornada inferior a 48 horas semanales

2. Condiciones de empleo inadecuado

Por competencias: puede incluir todas las personas que trabajan y que durante el período de referencia, desean o buscan cambiar su situación de empleo actual para utilizar mejor sus competencias profesionales y están disponibles para ello.

Por ingresos: puede incluir todas las personas ocupadas que, durante el período de referencia, deseaban o buscaban cambiar su situación actual de empleo, con objeto de mejorar sus ingresos limitados.

Principales indicadores que se pueden obtener:

Porcentaje de PET: Este indicador muestra la relación porcentual entre el número de personas que componen la población en edad de trabajar, frente a la población total.

$$\%PET = \frac{PET}{PT} \times 100$$

Tasa global de participación (TGP): Es la relación porcentual entre la población económicamente activa y la población en edad de trabajar. Este indicador refleja la presión de la población en edad de trabajar sobre el mercado laboral.

$$TGP = \frac{PEA}{PET} \times 100$$

Tasa de desempleo (TD): Es la relación porcentual entre el número de personas que están buscando trabajo (DS), y el número de personas que integran la fuerza laboral (PEA)

$$TD = \frac{DS}{PEA} \times 100$$

Tasa de ocupación (TO): Es la relación porcentual entre la población ocupada (OC) y el número de personas que integran la población en edad de trabajar (PET)

$$TO = \frac{OC}{PET} \times 100$$

Tasa de subempleo (TS): Es la relación porcentual de la población ocupada que manifestó querer y poder trabajar más horas a la semana (PS) y el número de personas que integran la fuerza laboral (PEA)”

$$TS = \frac{PS}{PEA} \times 100$$

Teoría de los Ciclo Económicos Reales: teoría que explica los ciclos económicos puramente como desplazamientos de la oferta agregada, debidos principalmente a perturbaciones tecnológicas, sin hacer referencia alguna a fuerzas monetarias o a otras fuerzas del lado de la demanda,

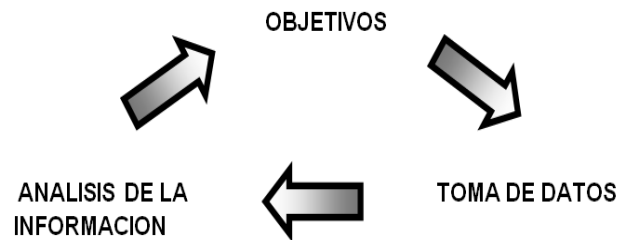
1.9 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

1.9.1 Metodología

Es este aparte se exponen las técnicas que se utilizarán en el análisis de la información recolectada, con el fin de establecer el enlace entre lo que se quiere

lograr y cómo lograrlo, para lo cual es fundamental integrar y relacionar los siguientes tres constructos.

Gráfico 1.8. Proceso metodológico



Fuente: Esta investigación.

Dado que los objetivos en su conjunto, se dirigen a establecer los principales determinantes del crecimiento y fluctuación del producto de la ciudad de San Juan de Pasto, es imprescindible partir del estudio de las teorías en las que se fundamentan este tipo de investigaciones, con el fin de proporcionar una base sólida y coherente con la que el lector sienta que todo lo dicho en este documento posee fuertes bases teóricas las cuales se han construido a través de años de investigación involucrando procesos históricos decisivos a nivel mundial abordados por las mentes más brillantes de la ciencia económica.

Así mismo la teoría económica facilita establecer las variables a estudiar, lo cual constituye el piso de la investigación, además, la vasta literatura existente acerca de estos temas, permite flexibilizar el análisis a las circunstancias e individualidades de la economía de la ciudad.

Por otra parte una vez establecidas las variables a estudiar se procede hacia la toma de datos, dado que las variables se constituyen como macro magnitudes, su recolección se realizará en instituciones encargadas de la recopilación de datos económicos como DANE (Departamento Nacional de Estadística), CEDRE, CÁMARA DE COMERCIO DE PASTO, Y BANCO DE LA REPÚBLICA.

El paso siguiente es determinar el periodo de estudio, esto se realiza con la organización de la información, y se elige el periodo para el cual todas las variables comprometidas fueron evaluadas.

Así también se hace necesario recolectar información cualitativa en la cual se describa, el comportamiento de las variables, este proceso se ejecuta tanto con las variables a nivel regional como nacional con el fin de determinar patrones comunes en el comportamiento de estas, esto se evaluará a partir de las correlaciones existentes.

Para el desarrollo de la investigación y de cada uno de sus objetivos se presupone 7 capítulos, en donde el segundo capítulo estará dirigido a la exposición más detallada de la metodología econométrica, sin embargo se debe tener en cuenta que este capítulo poseerá simplemente un carácter didáctico con el fin de que el lector tenga una visión clara de la metodología utilizada en el desarrollo de los objetivos. Los 6 capítulos restantes estarán dirigidos hacia el alcance de cada uno de los objetivos específicos.

Finalmente se concluirá y se realizarán las respectivas recomendaciones del caso.

La organización, el tratamiento previo de datos, y la estimación de los modelos econométricos se realizarán con la ayuda de software estadístico y econométrico tal como Excel, Eviews, MatLab y Gretl.

1.9.2 Tipo de investigación

La investigación posee un diseño no experimental correlacional e histórico, se plantea histórico dado que el periodo de estudio es 1998-2007, es decir se evalúa el comportamiento de las variables en un periodo pasado, sin embargo las observaciones al presente y al futuro dependerá de cierto modo de los resultados obtenidos en los estudios de corto y largo plazo.

Se plantea correlacional por el hecho de que el estudio evalúa, o examina la relación entre las variables comprometidas.

Por otro lado el estudio en cierta parte se torna experimental en el hecho de que evalúa el aspecto causa-efecto entre variables, esto en lo referente al modelo impulso –respuesta derivado del modelo de vectores Autorregresivos.

Por último la investigación es documental y descriptiva en el sentido en que se revisaran todos los registros cuantitativos y cualitativos existentes que aporten a la investigación y además se realizara un proceso descriptivo del comportamiento de las variables a lo largo del periodo estudiado.

1.9.3 Fuentes de información

El trabajo de investigación comprende las siguientes fuentes:

Secundarias: está se convierte en la principal fuente de información la cual será recolectada en instituciones como: DANE; CEDRE, CAMARA DE COMERCIO DE PASTO Y BANCO DE LA REPUBLICA. Así mismo se hará uso de libros, revistas y documentos referentes al tema en cuestión.

Terciarias: la fuente información terciaria la constituyen todas aquellas páginas de internet que brinde información acerca del tema en cuestión.

2. NOTACIÓN Y MODELIZACIÓN ECONOMETRICA

La era de la caballería ha terminado; Ha llegado la de los sofistas, los economistas y los matemáticos

Edmund Burke

El que no se apresura a creer en todo es sumamente inteligente, pues disponerse a creer en un falso principio es comenzar a carecer de sabiduría.

Anton Szandor LaVey

El análisis macroeconómico cuantitativo del crecimiento y el ciclo económico de una manera conjunta ha sido durante años un tema controvertido, desde la II Guerra Mundial estuvo estrechamente vinculado con los modelos econométricos multiecuacionales. El desarrollo de estos modelos durante las tres décadas siguientes fue extraordinario, tanto por su extensión teórica como por su tamaño. Llegaron a existir modelos de cientos, e incluso miles, de ecuaciones que proporcionaban predicciones, análisis de políticas económicas y simulaciones sobre el impacto y las interrelaciones de las variables macroeconómicas con las tasas de crecimiento económico de diferentes economías del mundo⁶⁵.

Sin embargo estos grandes sistemas multiecuacionales cayeron en desuso como herramientas de investigación científica de forma casi completa. Su desaparición se debió a la concurrencia de tres procesos. En primer lugar, a la demoledora crítica que los economistas asociados a la Nueva Macroeconomía Clásica realizaron respecto a la forma de identificar estos modelos y a su uso como herramientas de evaluación cuantitativa de políticas económicas⁶⁶. En segundo lugar, a la extensión de la metodología Box-Jenkins de análisis univariante de series temporales que, al posibilitar la predicción económica de forma sencilla, eficaz y relativamente precisa, disminuyó el valor de aquellos modelos econométricos.

Finalmente, los desarrollos en el campo del análisis de series múltiples y, en especial, la popularización de los modelos autorregresivos vectoriales (VAR) como herramientas de análisis y previsión del comportamiento cíclico del producto, completaron la labor de acoso y derribo efectuada por los otros dos fenómenos. Este último desarrollo dio lugar a un enfoque econométrico denominado

⁶⁵ muchos apartados del texto se encuentran publicados en el blog "Fundamentos de Econometría" (<http://feconometria.wordpress.com>) blog que los autores dedicaron a algunos aspectos econométricos y económicos.

⁶⁶ (Lucas, 1976; Prescott, 1977; Lucas y Sargent, 1979)

“Macroeconomía Empírica”. No obstante aquellos enfoques no habían sido suficientes para logra construir un marco teórico único con el cual analizar los fenómenos económicos de corto (ciclo) y largo plazo (crecimiento) de una manera conjunta.

En el año de 1982 Nelson y Plosser demostraron en un artículo que una gran cantidad de variables de la economía de Estados Unidos mostraban variaciones en su media o en su varianza y algunas en ambas. Así, se observaba que estas variables presentaban una tendencia a aumentar a través del tiempo y acentuar su variabilidad. Ello significaría que las variables macroeconómicas poseen una tendencia estocástica y no determinística, como se ha interpretado hasta entonces, cuyas fluctuaciones pueden dominar el comportamiento de las mismas en el corto plazo.

El hecho de que las variables presentasen tendencias estocásticas sugería la presencia de una raíz unitaria en el polinomio de la representación autorregresiva del proceso así, la existencia de una similitud en el orden de integración de las diferentes series de tiempo podía mostrar una relación estable a través del tiempo, lo que aludía a la posibilidad de que también se cumpla a largo plazo.

Este punto fue en el que se basó Granger para demostrar el concepto de cointegración y su equivalencia con el modelo de corrección de errores. Este nuevo modelo permitiría establecer cómo los desajustes en el corto plazo se ajustan a la dinámica de largo plazo, logrando de esta manera establecer un instrumento con el cual evaluar el crecimiento y el ciclo económico de una manera conjunta.

En este capítulo se revisan los conceptos fundamentales para llevar a cabo la evaluación de las interrelaciones de las variables macroeconómicas a largo y corto plazo tanto a nivel de Colombia como de la ciudad de San Juan de Pasto.

El capítulo está organizado de la siguiente manera, en la primera parte se presenta la notación empleada en la formulación de los modelos, seguidas de la definición de algunos conceptos tales como estacionalidad, integrabilidad, raíz unitaria entre otros, así mismo se presenta los principios fundamentales de cointegración y corrección de errores tanto a nivel uniecuacional a partir de la metodología desarrolla por Engle y Granger, como multiecuacional a partir de la modelización VAR (vectores autorregresivos) y su corrección de errores VEC basado en la prueba de cointegración de Johansen, finalmente se presentan algunas apreciaciones sobre la teoría y aplicación de la desagregación de series temporales. Cada una de las definiciones está ilustrada con aplicaciones en software estadístico y econométrico tal como Excel, Eviews, Gretel y algunas aplicaciones en el lenguaje de informática técnica MatLab (2008).

Sin embargo se advierte que la exposición realizada en este capítulo es llana por lo que carece de la rigurosidad matemática que involucran la modelización econométrica y toda su instrumentalización, dejando este trabajo exclusivamente para las referencias en donde el lector podrá encontrar una exposición detallada de lo que aquí se presenta en una forma elemental, así mismo la modelización aquí mostrada consta de un carácter estándar, con todo, es suficiente para la comprensión de la flexibilización y reparametrización realizada en el desarrollo de los objetivos.

Por último este capítulo no debe ser tomado más que como un aparte dedicado a la exposición de la metodología econométrica con el objetivo de que el lector tenga una visión clara de los principios que subyacen a esta, el capítulo puede obviarse si así lo considera el lector, No hay ninguna pretensión de originalidad en estas notas, las mismas existen por todas partes. La mayor contribución, si acaso alguna, consistió en ubicarlas, sistematizarlas, adaptarlas para el análisis del crecimiento y el ciclo económico. Para efectos del desarrollo de este capítulo se emplea variables correspondientes al IDP (Ingreso Disponible Personal), GCP (Gasto en Consumo Personal) y PIB (Producto Interno Bruto) correspondientes a la economía de EEUU cuyos valores tabulados se encuentran en el Texto Econometría de Gujarati pág. 769. Sin embargo estos valores se han reproducido y se muestran en el cuadro A.1 del apéndice A para que el lector tenga mayor comodidad y pueda remitirse a ellos cuando le sea necesario.

2.1 NOTACIÓN

X = variable exógena en nivel

Y = variable endógena en nivel

= media de Y

= intercepto o constante

= parámetros estimados

= término de error estocástico

= determinará primeras diferencias de la variable que pondera

= determinará crecimiento de la variable que pondera

E = media o esperanza de una variable

σ^2 = varianza

= covarianza

Subíndices:

t = [1,2,3,4,5,6...,n] denotará el número de observaciones utilizadas en la regresión donde 1 será la primera observación y n la última.

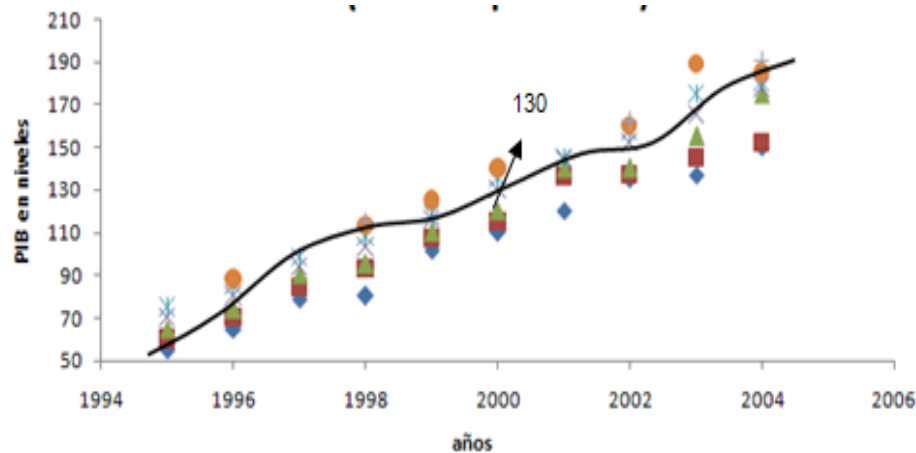
$i = [1.2.3.4.5.6\dots,n]$ denotara el número de variables utilizadas en la regresión donde 1 será la primera variable y n la ultima.

2.2 TERMINOLOGIA

2.2.1 Proceso estocástico

Un proceso estocástico o aleatorio se define como una colección de variables aleatorias ordenadas en el tiempo. Para entender claramente lo que significa esto, supóngase por ejemplo que el PIB de Pasto fue de 130 millones de pesos en el año 2000. En teoría, la cifra del PIB para el año 2000 podría ser cualquier número, según fuera el clima económico, social o político prevaleciente en la ciudad. La cifra 130 es una **realización** particular de todas esas posibilidades, mírese el grafico 2.1 en el cual se muestra diferentes posibilidades que podría haber tomado el PIB en cada uno de los años, sin embargo solo sucede una **realización** para cada año, es decir una realización del proceso estocástico subyacente.

Gráfico 2.1. PIB (datos hipotéticos)



Fuente: Esta investigación

Por tanto, se puede decir que el PIB es un proceso estocástico y que los valores reales observados para el periodo 1995-2004 son una realización particular de ese proceso. La distinción entre proceso estocástico y su realización es semejante a la diferencia entre población y muestra en datos transversales. Por tanto de la misma manera en que se utiliza los datos muestrales para hacer inferencia respecto a la

población, en las series de tiempo se emplea la realización para llevar a cabo inferencias respecto al proceso estocástico subyacente⁶⁷.

2.2.2 Procesos estocásticos estacionarios y no estacionarios

El trabajo empírico basado en series de tiempo supone que la serie de tiempo en cuestión es estacionaria dado que si no lo es, se puede estudiar su comportamiento solo durante el periodo bajo consideración. Por tanto cada conjunto de datos perteneciente a la serie de tiempo corresponderá a un episodio particular, como consecuencia, no puede generalizarse para otros periodos. Así pues, para propósitos de pronóstico, tales series de tiempo (no estacionarias) tendrán un valor práctico insignificante⁶⁸.

En términos generales, un proceso estocástico estacionario es aquel en donde su media y su varianza son constantes en el tiempo y el valor de la covarianza entre dos periodos depende solamente de la distancia o rezago entre estos dos periodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza, lo que significa que la covarianza es independiente del tiempo.

De esta manera se dirá que una determinada variable Y_t es estacionaria si:

Su media y su varianza son constantes en el tiempo es decir:

$$\begin{aligned} E(Y_t) &= \mu & (2.1) \\ \text{Var}(Y_t) &= E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 & (2.2) \end{aligned}$$

Y su covarianza es independiente del tiempo tal que:

$$k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] \quad (2.3)$$

donde k , la covarianza al rezago k , es la covarianza entre los valores de Y_t y Y_{t+1} , es decir, entre dos valores del Y que están separados k periodos. Si $k=0$, se obtiene que σ^2 , que es simplemente la varianza de Y ($= \sigma^2$); si $k=1$, σ^2 es la covarianza entre dos valores adyacentes de Y .

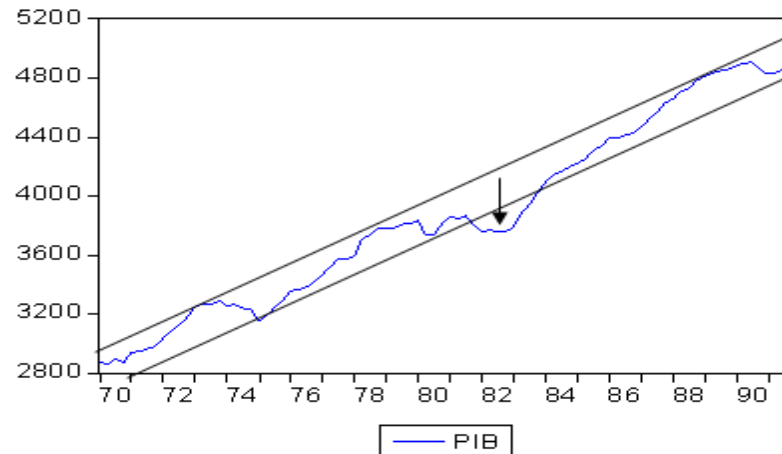
En resumen, si una serie de tiempo es estacionaria, su media, su varianza, y su auto covarianza (en los diferentes rezagos) permanecen iguales sin importar el momento en el cual se midan, es decir son invariantes respecto al tiempo.

⁶⁷ Econometría de Gujarati, pagina 771.

⁶⁸ Ibíd. Pág. 773

Si una variable Y_t no cumple con lo anterior se dirá que es una serie de tiempo no estacionaria, en otras palabras se tendrá una variable cuya media, varianza y covarianza varían con el tiempo⁶⁹.

Gráfico 2.2. Producto Interno Bruto EE.UU (1970-1991)



Fuente: esta investigación basada en datos Gujarati tabla 21.1 PIB de EEUU

Obsérvese el gráfico 2.2 el cual se construyó a partir de los datos del cuadro A.1 del apéndice A en donde se encuentran datos del PIB de EEUU para el periodo 1970-1991 registrados en una frecuencia trimestral por lo que se tiene en total 88 observaciones; basta con hacer uso de la econometría visual para darse cuenta que la serie graficada es probablemente no estacionaria dado que posee una clara tendencia creciente lo que sugiere que su media no es constante, así mismo obsérvese que algunos de los datos u observaciones caen fuera de la banda superpuesta de manera artificial en el gráfico, lo que sugiere también una posible no constancia en su varianza.

Como se afirmó anteriormente la econometría de series de tiempo supone estacionariedad en las variables por lo que las regresiones basadas en estas poseen cierta estabilidad en el tiempo, por el contrario las regresiones basadas en variables no estacionarias pueden presentar problemas serios, consistentes en que dos variables completamente independientes pueden aparecer como significativamente asociadas entre sí en una regresión, únicamente por tener ambas una tendencia y crecer a lo largo del tiempo; estos casos han sido

⁶⁹ Para ver más detalles sobre el comportamiento de una variable no estacionaria véase Econometría de Gujarati. Pág. 1773-1775 cuarta edición.

popularizados por Granger y Newbold (1974) con el nombre de “regresiones espurias”⁷⁰.

El caso clásico de variables no estacionarias es el conocido modelo de caminata aleatoria (MCA) del cual se distinguen dos tipos

- MCA sin deriva el cual se especifica sin término constante o de intersección.
- MCA con deriva en donde se hace presente un término constante.

MCA sin deriva:

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (2.4)$$

En el modelo de caminata aleatoria sin deriva el valor de Y en el periodo t es igual a su valor en el tiempo (t-1) más un choque puramente aleatorio con media cero y una cierta varianza. Como se puede observar en la ecuación (2.4) el MCA es simplemente un modelo autorregresivo de primer orden de Markov. Se puede pensar que (2.4) es una regresión de Y en el periodo t, sobre su valor rezagado.

Ahora bien (2.4), se puede escribir como:

$$\begin{aligned} Y_1 &= Y_0 + \varepsilon_1 \\ Y_2 &= Y_1 + \varepsilon_2 = Y_0 + \varepsilon_1 + \varepsilon_2 \\ Y_3 &= Y_2 + \varepsilon_3 = Y_0 + \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 \end{aligned}$$

En general, si el proceso comenzó en el periodo 0, con un valor Y_0 , se tiene

$$Y_t = Y_0 + \varepsilon_t \quad (2.5)$$

La ecuación (2.5) sugiere que un valor de una determinada serie que siga un proceso como el anterior no es más que su valor inicial más la acumulación de los diferentes shocks dados en diferentes periodos de tiempo, por lo cual se dice que un MCA tiene memoria infinita es decir el impacto de un choque particular nunca se desvanece. Sin embargo si se expresa (2.5) como

$$(Y_t - Y_{t-1}) = \varepsilon_t \quad (2.6)$$

Donde Δ es el operador de primera diferencia, A partir de (2.6) resulta sencillo probar que mientras Y_t no es estacionaria su primera diferencia si lo es, es decir las primeras diferencias de una MCA de series de tiempo son estacionarias dado que ε_t sigue dicho proceso.

⁷⁰ Con ampliación en Granger y Newbold (1977) y Granger y Newbold (1988).

Por otro lado el modelo de MCA con deriva se modifica de la siguiente manera

$$Y_t = \rho + Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (2.7)$$

Donde ρ se conoce como el parámetro de variación. El nombre variación proviene del hecho de que si se escribe la ecuación anterior como

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho + \varepsilon_t \quad (2.8)$$

Y_t variará hacia arriba o hacia abajo, dependiendo de si el valor de ρ es positivo o negativo, así también se puede observar que en el MCA con deriva, la media, al igual que la varianza, se incrementa con el tiempo, violando así las condiciones de estacionariedad. En resumen una serie de tiempo que siga o cumpla con los procesos representados en la ecuaciones (2.4) y (2.7) las cuales corresponden a los MCA sin y con deriva respectivamente, será una serie **no estacionaria**.

Para ilustrar los problemas intrínsecos a las series no estacionarias se pueden considerar dos variables Y y X, construidas en cada período sumando el valor de la variable en el período anterior, mas una variable aleatoria con distribución normal, con media cero y una cierta varianza es decir lo correspondiente al proceso del MCA sin deriva para lo cual se consideran las siguientes dos ecuaciones:

$$Y_t = Y_{t-1} + e_t \quad e_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (2.9)$$

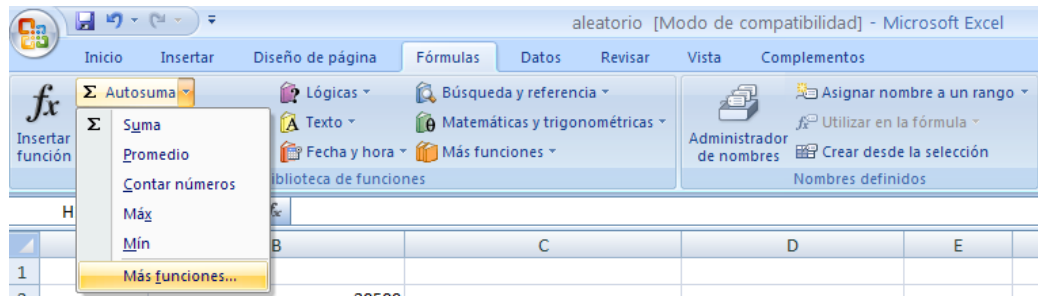
$$X_t = X_{t-1} + h_t \quad h_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (2.10)$$

A manera de ejemplo se generaron independientemente los términos aleatorios de las dos variables para 300 observaciones y se supuso que los valores iniciales para Y y X eran 1500 y 2350 respectivamente⁷¹

Este procedimiento puede realizarse con la ayuda de una hoja de cálculo Excel, y el programa gretl.

Inicialmente se debe generar una serie de shocks aleatorios con las anteriores características, para lo cual se hace uso de la función Aleatorio o Aleatorio Entre, que se encuentran dentro de la pestaña Funciones de una hoja Excel. La primera de estas funciones permite generar números aleatorios que se encuentren entre 0 y 1, y la segunda genera números aleatorios dentro de un rango previamente escogido, para efectos ilustrativos se utilizara la segunda de estas opciones, para acceder a ella dirijase a la pestaña Funciones y dentro de ella a Autosuma y mas funciones.

⁷¹ Estos valores simplemente fueron escogidos aleatoriamente.



Al dar clic en esta pestaña se abre un cuadro de dialogo en el cual se escoge la función y se acepta; al realizar esto aparecen los argumentos de la función en donde se demanda el rango para la generación aleatoria de números, inferior y superior como por ejemplo $-5...+5$, una vez realizado esto en la celda seleccionada aparecerá un numero entre $-5...+5$ para generar los 300 valores aleatorios simplemente se desliza la función de la parte inferior derecha hasta obtener dichos valores.

	A	B	C
1	y1	2	
2	y2	-5	
3	y3	3	
4	y4	-4	
5	y5	-1	
6	y6	0	
7	y7	2	
8	y8	4	
9	y9	3	
10	y10	1	

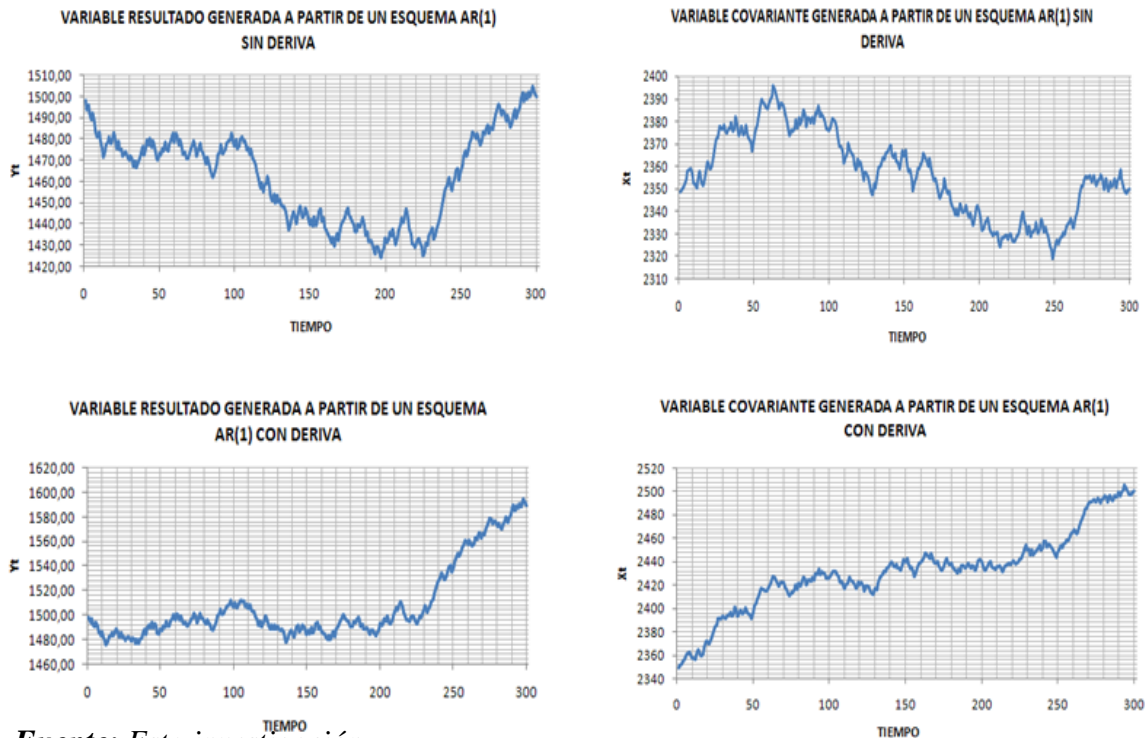
Sin embargo esta serie no garantiza que su media sea igual a cero, por lo que es necesario calcular la media de esta y restarla a cada uno de los valores de la serie aleatoria.

Una vez obtenidos los shocks aleatorios para 300 observaciones se calcula el esquema autorregresivo de Markov para la variable resultado a partir de la ecuación (2.9). Para generar la variable exógena se procede de la misma forma con la ecuación (2.10). Si lo que se desea es generar la serie a partir de un MCA con deriva genérese la serie a partir de la ecuación (2.7) para la variable endógena y especifíquese de la misma manera para la variable exógena, en este ejemplo se supuso que para la ecuación de la variable resultado es 0.3 y para la variable covariante 0.5.

Este proceso es un claro ejemplo de un experimento Monte Carlo.

El resultado gráfico para las variables resultado y covariante a partir de un MCA con y sin deriva es el siguiente:

Gráfico 2.3. Variable resultado y variable covariante generadas a partir de un MCA con y sin deriva



Fuente: Esta investigación.

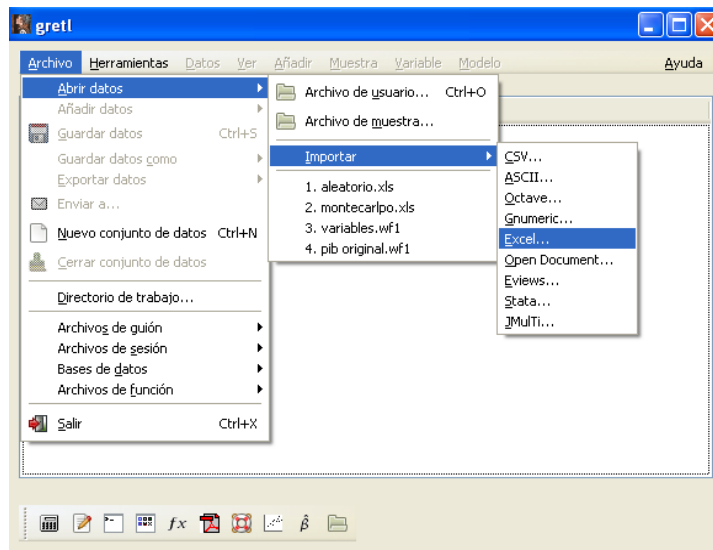
Para revisar las consecuencias empíricas de una regresión basada en este tipo de variables considérese las dos variables generadas a partir del MCA con deriva, las cuales son variables no estacionarias, cuya media y cuya varianza son proporcionales al período de observación.

Las consecuencias empíricas de emplear este tipo de variables irresponsablemente en un análisis de regresión son muchas, para verlo se estima la siguiente ecuación:

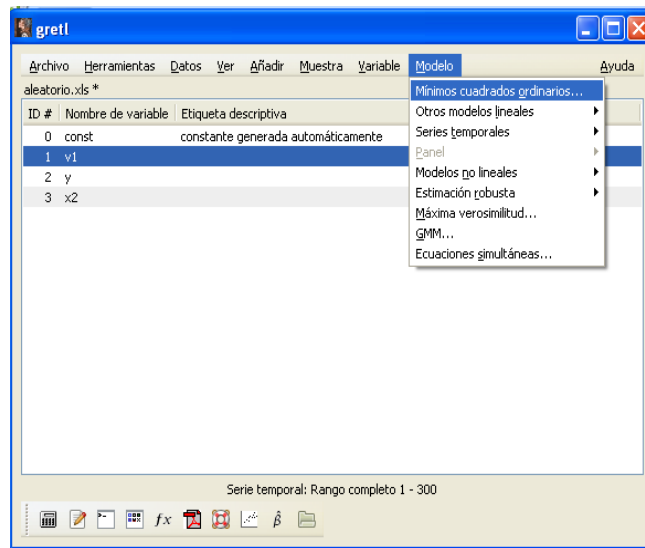
$$Y_t = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_t \quad (2.11)$$

Para efectos de esto se utiliza el programa gretl, el cual posee una librería compatible con Excel lo que facilita la importación de datos.

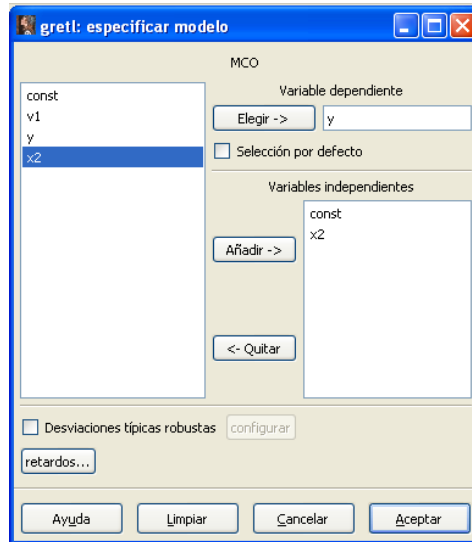
Para ello se procede de la siguiente manera, en la pestaña archivo de la consola de gretl se da clic en abrir datos, importar, Excel, como se muestra en la figura:



Una vez importados los datos desde Excel las variables aparecerán con su respectivo nombre en la consola de gretl, con ello se está listo para la estimación de la ecuación de regresión, para realizar esto diríjase a la pestaña modelo de la consola de gretl



Al dar clic sobre la opción, mínimos cuadrados ordinarios se abre el siguiente cuadro de dialogo



En donde se añaden las variables y los resultados son los siguientes:

Estimaciones por MCO utilizando las 300 observaciones 1-300
Variable dependiente: Y

Variable	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-277,925	80,8618	-3,4370	0,00067	***
X	0,734341	0,0332487	22,0863	<0,00001	***

Media de la var. dependiente = 1507,85
 Desviación típica de la var. dependiente. = 30,9625
 Suma de cuadrados de los residuos = 108704
 Desviación típica de los residuos = 19,0992
 $R^2 = 0,620771$
 R^2 corregido = 0,619498
 Grados de libertad = 298
 Estadístico de Durbin-Watson = 0,0344046
 Coef. de autocorr. de primer orden. = 0,975186
 Log-verosimilitud = -1309,57
 Criterio de información de Akaike = 2623,14
 Criterio de información Bayesiano de Schwarz = 2630,55
 Criterio de Hannan-Quinn = 2626,11

Fuente: esta investigación

Una interpretación muy común de este resultado sería que las variables están significativamente asociadas o que la variable X es altamente explicativa de la variable Y dado su bajo valor p , pero que el bajo valor del R^2 sugiere que a la ecuación le faltan variables adicionales, la ausencia de las cuales a su vez explica el bajo valor del coeficiente de Durbin - Watson; otra explicación podría ser la de que la estructura dinámica de la ecuación no es la correcta y podría tratar de corregirse utilizando rezagos de las variables, introduciendo otras variables con rezagos o utilizando técnicas de estimación de mínimos cuadrados generalizados, para tener en cuenta la autocorrelación de los residuos de la ecuación. En general el R^2 de la ecuación (2.11) basada en variables no estacionarias debería tender a cero; es decir no debería haber ninguna correlación entre las dos variables, sin embargo el coeficiente de X es estadísticamente muy significativo, y aunque el R^2 es algo bajo, es estadísticamente diferente de cero. Lo anterior resume el fenómeno de regresión espuria descubierto por primera vez por Yule, quien mostró además que la correlación (espuria) podría persistir en las series de tiempo no estacionarias aun si la muestra fuera muy grande. Se puede decir que lo malo en la regresión anterior es el valor extremadamente bajo de la Durbin - Watson, el cual indica una autocorrelación muy fuerte de primer orden. De acuerdo con Granger y Newbold un $R^2 > d$, es una buena regla practica para sospechar que la regresión estimada es ilegítima, como en el ejemplo anterior.

Que los resultados de la regresión presentados anteriormente carecen de sentido, puede verse fácilmente al hacer la regresión de las primeras diferencias de Y_t (= ΔY) sobre las primeras diferencias de X_t (= ΔX), recuérdese que aunque Y y X son no estacionarias, estas si son estacionarias en sus primeras diferencias, en tal regresión R^2 debe ser cero, como debe ser, y la d de Durbin - Watson debe ser casi 2.

Para ver si esto en realidad sucede se estima la siguiente ecuación de regresión:

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \epsilon_t \quad (2.12)$$

Donde Δ denota las primeras diferencias de las variables Y y X.

Los resultados de esta regresión son los siguientes:

Estimaciones MCO utilizando las 299 observaciones 2-300

Variable dependiente: ΔY

Variable	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	0,319304	0,168821	1,8914	0,05955 *
d_X	-0,0251518	0,0606761	-0,4145	0,67879

Media de la var. dependiente = 0,3066
 Desviación típica de la var. dependiente. = 2,86669
 Suma de cuadrados de los residuos = 2447,52
 Desviación típica de los residuos = 2,87068
 $R^2 = 0,000578221$
 R^2 corregido = -0,00278684
 Grados de libertad = 297
 Estadístico de Durbin-Watson = 2,0066
 Coef. de autocorr. de primer orden. = -0,00727947
 Log-verosimilitud = -738,57
 Criterio de información de Akaike = 1481,14
 Criterio de información Bayesiano de Schwarz = 1488,54
 Criterio de Hannan-Quinn = 1484,1

Fuente: esta investigación

Obsérvese que los resultados de la regresión basada en la ecuación (2.11) como la regresión basada en la ecuación (2.12), varían en gran medida, el hecho de convertir la variables a estacionarias con una simple diferenciación de primer orden muestra la verdadera “relación” de las variables, la cual es ninguna, dado que el valor de R^2 es prácticamente cero, así mismo la variable X no es significativamente explicativa de la variable Y, y como la teoría lo predice el *dde* de la Durbin – Watson es 2.

Las series generadas anteriormente a partir de la técnica llamada Montecarlo, como se dijo son un modelo de caminata aleatoria el cual es un proceso estocástico no estacionario, una característica de este tipo de series es que existe una persistencia de los choques aleatorios ya que Y_1 es la suma inicial de Y_{t-1} más la suma de choques aleatorios. Como resultado el impacto de un choque particular no se desvanece con el tiempo.

Así también se puede enumerar algunas de las principales propiedades de las regresiones entre variables no estacionarias tales como:

$$Y_t = \alpha + X_{it} + \varepsilon_t$$

Las distribuciones de los estadísticos “t” de los coeficientes divergen, de modo que no existen valores críticos asintóticamente correctos para las pruebas de significancia. Los valores mencionados crecen con el tamaño de la muestra. Al contrario de regresiones entre variables estacionarias, donde las distribuciones de los estadísticos “t” convergen a una distribución normal y, por lo tanto, no hay una tendencia a que crezcan con el tamaño de la muestra⁷².

⁷²Gustavo Herminio Trujillo Calagua. La Metodología de las Raíces Unitarias, Cointegración, Vectores Autorregresivos y Estabilidad de Parámetros: Presentación y Algunas Aplicaciones. (<http://www.monografias.com/>)

Los coeficientes no son consistentes; $\hat{\beta}_1$, el estimador MCO de β_1 diverge y $\hat{\beta}_2$, el de β_2 , converge a una distribución no concentrada en un punto. Para comparar, en el caso de regresiones entre variables estacionarias, las distribuciones de los coeficientes $\hat{\beta}_1$ y $\hat{\beta}_2$ convergen a una distribución que concentra toda la probabilidad en el verdadero valor de los parámetros.

El estadístico de Durbin-Watson tiende a cero, aún cuando el término aleatorio de la regresión no presente autocorrelación y la distribución de R^2 converge a una distribución no concentrada. Todo esto en contraste con los resultados usuales para variables estacionarias⁷³.

Estos resultados hacen que sean sospechosas las estimaciones de ecuaciones de regresión entre series no estacionarias. Las primeras recomendaciones de Granger y Newbold, seguidas posteriormente por muchos analistas, fueron las de usar valores de significancia más restrictivos para los estadísticos “t”, lo cual no tiene justificación teórica ya que los “t” crecen con el tamaño de la muestra; o la de convertir las series en estacionarias, ya sea por medio de diferenciaciones, por extracción de una tendencia lineal, exponencial o polinómica o usando como variables en las regresiones los residuos de una estimación de un modelo ARIMA para las series originales, esto hace que se pierda información sobre las relaciones de largo plazo de las variables, relaciones que son, en muchos casos, el objeto primordial del análisis. Por lo tanto las primeras recomendaciones de Granger y Newbold no son adecuadas para tratar el problema; ‘mucho mejor es el programa de encontrar procedimientos que muestran cuándo la relación encontrada entre las variables es “espuria” o no, y en el caso de que no lo sea, cuáles son las propiedades estadísticas de los parámetros estimados⁷⁴.

Recientemente se ha dedicado mucho esfuerzo al análisis de las propiedades de ecuaciones de regresión con variables más generales que las estacionarias, pero con algún tipo de restricción a su distribución. Un caso particular de las variables no estacionarias es el de las llamadas variables integradas⁷⁵.

2.2.3 Integrabilidad de las variables

La importancia que tiene, para el estudio del sistema económico y para la adopción de decisiones de política económica, el determinar el orden de integración de las macro magnitudes se pone de manifiesto en las diferentes respuestas de las variables ante *shocks* no anticipados. En el caso de que una variable económica presente una Raíz unitaria los *shocks* pasados y presentes

⁷³ *Ibíd.* pág. 3.

⁷⁴ *Ibíd.* pág. 4.

son igualmente importantes, teniendo efectos permanentes en el nivel de la variable.

De esta manera, todas las medidas no anticipadas de política económica del pasado (*shocks* aleatorios) afectan la evolución presente y futura de la variable objeto de estudio. En cambio, en el caso de que la variable no presente Raíz unitaria, la influencia de *shocks* pasados pierde importancia a medida que pasa el tiempo. Es decir, el presente es más importante que el pasado y las medidas de política económica del pasado tienden a perder efecto.

Ahora bien, Engle y Granger (1987) afirman que una serie es integrada de orden d , simbolizada por $Y_t \sim I(d)$, cuando no presenta ningún componente determinista y después de ser diferenciada d veces, resulte una representación o una serie estacionaria. Por tanto el orden de integración de una variable viene determinado por el número de veces que debe diferenciarse para obtenerse una serie estacionaria definida por las características expuestas anteriormente.

En general las series económicas son $I(0)$ e $I(1)$, en el primer caso las series son estacionarias y no necesitan ninguna diferenciación, mientras que en el segundo la serie presenta Raíz unitaria es decir necesita una diferenciación para generar una serie estacionaria. En el cuadro 2.1 se presentan las diferencias básicas entre estos dos tipos de variables. Dichas diferencias, así como los postulados de la Teoría Económica y la propia evidencia empírica existente (que muestra un elevado número de variables económicas no estacionarias) resaltan la necesidad de proceder al estudio del orden de integrabilidad de las mismas.

El no considerar la presencia de tendencias estocásticas conduce en muchas ocasiones a dar por validas relaciones ilegítimas o espurias (no de causalidad sino de casualidad), por lo que se debe tener muchas precauciones al interpretar de más los resultados de la regresión basados en variables que presentan raíz unitaria.

Por otro lado es de anotar algunas propiedades de las combinaciones lineales de series de tiempo, como por ejemplo se puede resaltar que la combinación de series $I(0)$ son $I(0)$, combinaciones lineales de series $I(1)$ son en general $I(1)$, con una excepción muy importante, la de las series cointegradas que son $I(0)$ y que se verán en detalle más adelante.

Estudios hechos recientemente⁷⁶ muestran que una gran proporción de las series económicas no estacionarias son $I(d)$, y muchas de ellas $I(1)$. esto ha inducido una gran cantidad de investigaciones sobre las propiedades estadísticas de regresiones con series $I(d)$ ⁷⁷ y sobre pruebas de que una serie de tiempo tiene raíces unitarias, usando como hipótesis nula la de que la serie es estacionaria o la de que la serie tiene raíces menores que la unidad.

⁷⁶ Ver por ejemplo Hall (1978), Nelson y Plosser (1982) y muchos otros.

⁷⁷ Ver Phillips (1986), Phillips 1987, Phillips y Durlauf (1986) para los desarrollos teóricos.

De particular importancia es la búsqueda de combinaciones lineales estacionarias de series integradas, lo que se llama el caso de la cointegración en series de tiempo⁷⁸.

Cuadro 2.1. Características de una serie I(0) e I(1)

	X1~ (0)	X1~ (1)
Media	Constante a lo largo del tiempo. Oscila alrededor de su media con una amplitud aproximadamente constante, tendiendo a ella cuando se desvía.	No constante a lo largo del tiempo, oscila ampliamente alrededor de su media y no tiende a ella cuando se desvía
Varianza	Finita e independiente del tiempo.	Depende del Tiempo; si $t \rightarrow \infty$, la varianza $\rightarrow \infty$
Efecto de los shock aleatorios	Transitorio: la serie tiene memoria limitada.	Permanente: la serie tiene memoria ilimitada.
Tendencias	Ni determinista ni estocástica.	Estocástica.
Coefficientes correlación simples	Decrecimiento exponencial a medida aumentan los retardos de tiempo la serie no presenta ningún componente permanente	no decae exponencialmente. esto es consecuencia de la presencia de efectos permanentes que hacen que siempre haya relación con lo sucedido en el pasado.

Fuente: Teoría de la cointegración. M. Artis Ortuño.

La conexión de la metodología de la Cointegración con los mecanismos de corrección de errores reconcilia dos puntos de vista divergentes en investigación económica: por una parte, el de los teóricos de la economía, quienes concentrándose en las relaciones de largo plazo enfatizan la pérdida de la información sobre estas relaciones implicado en el análisis en diferencias; del otro lado, los practicantes de las series de tiempo quienes despreciando aquellas relaciones teóricas debido a su falta de información acerca de la dinámica de corto plazo de los procesos, se limitan a la representación de esta dinámica. En este sentido, en lo que se conoce como el procedimiento en dos etapas, la metodología de Cointegración preserva tanto la posibilidad de retener la información en niveles como la de permitir a los datos parametrizar su representación, podemos superar los problemas de especificación dinámica y de regresión espuria⁷⁹. En esta forma, la posibilidad de complementar las relaciones de equilibrio de largo plazo de la ecuación de Cointegración con la dinámica que incorpora el mecanismo de

⁷⁸ Las referencias más importantes son Engle y Granger (1987), Granger (1986).

⁷⁹ Dolado and Jenkinson (1987), Hendry (1986).

corrección de errores enfatiza la significancia de la metodología de Cointegración como una respuesta de la Econometría, como corroboración de relaciones teóricas al enfoque de las representaciones de series de tiempo.

2.2.4 Raíces unitarias

Como se comentó en la sección anterior, las series de tiempo no estacionarias que presentan raíces unitarias son un caso especial muy importante de las series no estacionarias, tanto por su frecuencia en economía como por lo que se conoce de sus propiedades estadísticas; en los últimos años se ha realizado una gran cantidad de trabajo para el diseño de pruebas de hipótesis de que una serie tiene raíces unitarias. Las pruebas de raíz unitaria que se han desarrollado dependen del modelo básico que genera la serie. El más sencillo de la forma:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.13)$$

Donde la hipótesis nula es de la forma $H_0: \rho = 1$. Pero puede encontrarse entre -1 y 1

Este modelo es parecido al modelo autorregresivo de Markov, si $\rho = 1$, (2.13) se convierte en un MCA (sin deriva). Si ρ es de hecho 1, se tiene lo que se conoce como problema de Raíz unitaria; es decir, se enfrenta una situación de no estacionariedad.

Sin embargo, si $|\rho| < 1$ entonces se puede demostrar que la serie de tiempo Y_t es estacionaria en el sentido que aquí se ha definido.

Por ejemplo, para más claridad en la exposición se estimó la ecuación (2.13) con los valores generados con la ecuación (2.9) los cuales corresponden a un MCA sin deriva.

Los resultados arrojados por gretl son los siguientes:

Estimaciones MCO utilizando las 300 observaciones 1-300
Variable dependiente: y1

Variable	Coefficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
y0	1	0,00011304	8846,2813	<0,00001	***
	2				

Media de la var. dependiente = 1462,7
Desviación típica de la var. dependiente. = 21,2656
Suma de cuadrados de los residuos = 2452,84

Desviación típica de los residuos = 2,86417
 $R^2 = 1$
 R^2 corregido = 1
Estadístico F (1, 299) = 7,82567e+007 (valor p < 0,00001)
Estadístico de Durbin-Watson = 2,0007
Coef. de autocorr. de primer orden. = -0,00344012
Log-verosimilitud = -740,865
Criterio de información de Akaike = 1483,73
Criterio de información Bayesiano de Schwarz = 1487,43
Criterio de Hannan-Quinn = 1485,21

Fuente: esta investigación

Mírese que la regresión basada en la ecuación (2.13), el parámetro es exactamente 1 y el ajuste medido por R^2 es perfecto lo cual refuerza que la serie generada a partir de la ecuación (2.9) es una MCA sin deriva.

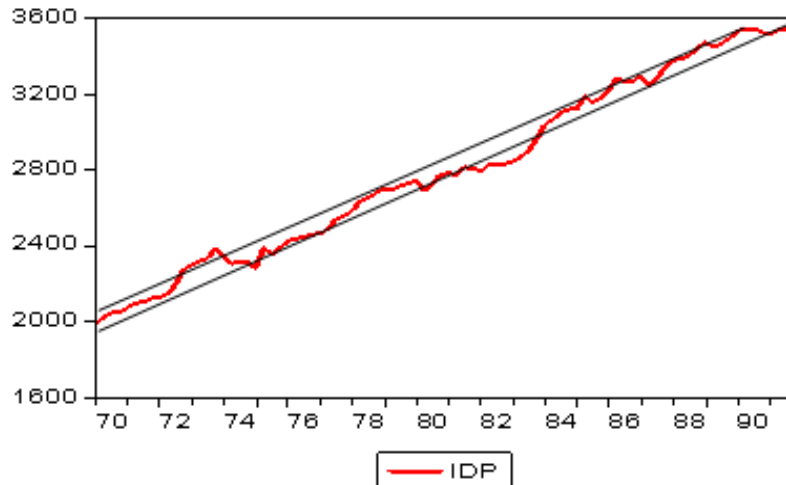
2.2.5 Pruebas de estacionariedad

En esta sección se revisa tres métodos para la prueba de estacionariedad en donde la primera se refiere al análisis gráfico y la segunda se basada en el correlograma y la FAC (función de Autocorrelacion), dejando al siguiente apartado la prueba de raíz unitaria. Para el desarrollo de estas pruebas se hace uso de las variables IDP (ingreso personal disponible) Y GCP (gasto en consumo personal).

2.2.5.1 Prueba gráfica

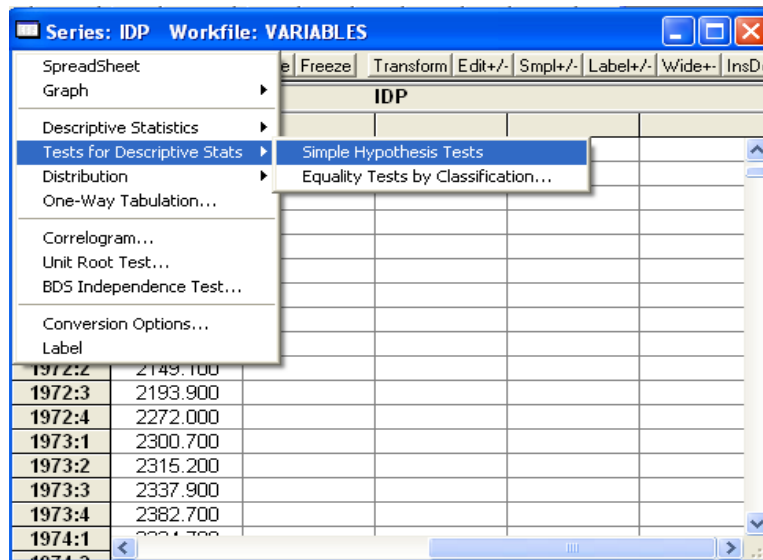
Esta prueba trata simplemente de realizar un análisis visual del gráfico de una determinada serie lo cual proporciona una clave inicial respecto a la posible naturaleza de la serie de tiempo, por ejemplo consideres el grafico 2.4 de la serie ingreso personal.

Gráfico 2.4. Ingreso Personal Disponible (IDP)

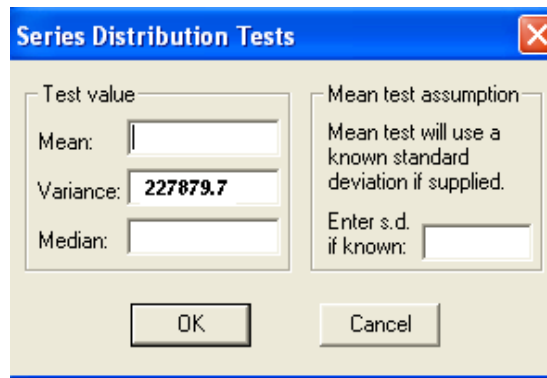


Fuente: esta investigación basada en datos Gujarati tabla 21.1

Como se dijo en la sección sobre procesos estacionarios y no estacionarios, una serie es estacionaria si su media, varianza y covarianza no varían en el tiempo, sin embargo realizando un análisis visual sobre la serie anteriormente graficada, se puede mirar que esta serie crece con el tiempo lo cual demuestra que posiblemente su media no es constante y si se proyecta dos líneas paralelas, se puede establecer que posiblemente su varianza tampoco lo es. Esto demuestra la importancia de realizar siempre un grafico de serie de tiempo antes de iniciar con pruebas más formales de estacionariedad dado que el análisis sobre esta acondiciona el camino a seguir. No obstante para dar una mayor seguridad acerca de lo dicho sobre la varianza se puede usar una función incorporada en Eviews la cual evalúa si la varianza es constante en el tiempo, para ello introduzca los datos de la serie anterior, y una vez hecho esto siga los pasos siguientes: View; Test for Descriptive Stats; Simple Hypothesis Tests. Como lo muestra la figura:



Al dar clic sobre esta opción se abre el siguiente cuadro de dialogo:



En donde se pide el valor a contrastar de la media, la varianza y la mediana; para contrastar si la varianza es constante en el tiempo, simplemente se introduce el valor de la varianza pre calculado para todo el periodo de tiempo, al dar clic sobre OK ; los resultados son los siguientes:

Hypothesis Testing for IDP
 Date: 10/12/09 Time: 11:35
 Sample: 1970:1 1991:4
 Included observations: 88
 Test of Hypothesis: Variance = 227879.7

Sample Variance = 227879.7

Method	Value	Probability
Variance Ratio	87.00002	0.4798

Fuente: esta investigación

Este test evalúa la probabilidad de que la varianza introducida, la cual corresponde a la varianza para el conjunto de todos los datos, es contante para los diferentes periodos de tiempo dentro de esta serie. Así como los resultados lo sugieren la probabilidad de que esta varianza sea constante en todo el periodo es apenas del 47%, lo cual da una mayor solidez a las conjeturas hechas sobre el gráfico.

2.2.5.2 Correlograma y función de autocorrelación (FAC)

La función de autocorrelación permite medir el grado de asociación del valor de una serie en un determinado periodo con el valor de la misma a un determinado

rezago. Dicha función a un rezago k viene determinada por el cociente de la covarianza y la varianza, por tanto la función de autocorrelacion es la siguiente:

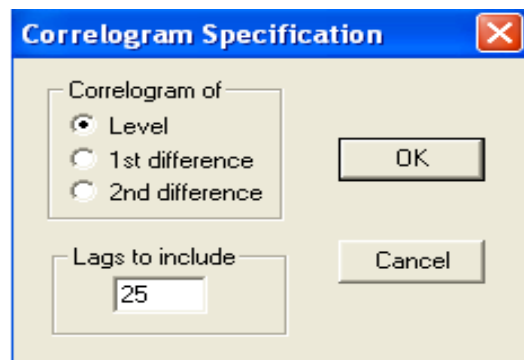
$$\rho_k = \frac{\zeta_k}{\sigma^2} \quad (2.14)$$

Donde:

$$\zeta_k = \frac{\sum (Y_t - \bar{y})(y_{t+k} - \bar{y})}{n}$$

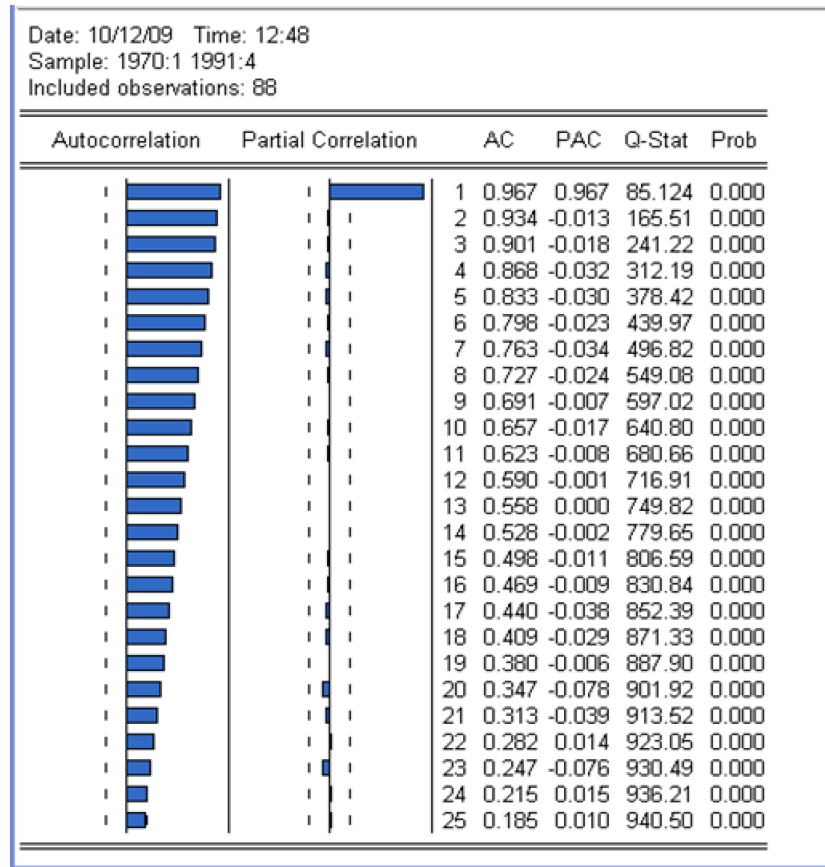
$$\sigma^2 = \frac{\sum (Y_t - \bar{y})^2}{n}$$

El correlograma no es otra cosa que la representación grafica de la función de autocorrelación a los diferentes rezagos: para calcular la función de autocorrelacion para los diferentes rezagos basta con introducir la formula anterior en una hoja de Excel, y cambiar el rezago supongamos de 1 - 25, sin embargo Eviews hace mucho más fácil el cálculo de estas funciones. Para ello se ubica en la hoja objeto serie y en la pestaña view, y ahí en correlogram..., al dar clic sobre esta opción se abre el siguiente cuadro de dialogo



En él se demanda el numero de rezagos a incluir, como también sobre el tipo de presentación de los datos sobre los que se creara la FAC entre los que se puede optar entre nivel, con diferenciación de primer o segundo grado. Al elegir la función creada a partir de los niveles del ingreso personal disponible y con 25 rezagos, se obtiene el siguiente correlograma.

Gráfico 2.5. Correlograma del IDP



Fuente: esta investigación

En este gráfico se puede ver claramente que los coeficientes de autocorrelacion, para diversos rezagos, son altos incluso para un rezago de 25 trimestres, comenzando con un valor de 0.96 al rezago 1 el cual disminuye muy lentamente. Por tanto, parece que la serie de tiempo del IDP (ingreso personal disponible) es no estacionaria lo cual refuerza las conjeturas hechas a partir de la prueba grafica.

En cuanto a lo que se refiere a la elección de la longitud del rezago se puede decir que esto es básicamente un asunto empírico. Sin embargo una regla práctica consiste en calcular la FAC o AC hasta un tercio o una cuarta parte de la longitud de la serie de tiempo. En vista de que para la serie de tiempo IDP se tienen 88 observaciones y gracias a la regla mencionada, se debe hacer de 22-29 rezagos por lo cual se eligieron 25 rezagos.

No obstante se desconoce si los coeficientes de correlación individualmente tomados son estadísticamente diferentes de cero, la importancia estadística de cualquier ρ_k puede juzgarse mediante su error estándar; Bartlett afirmó que si

una determinada serie de tiempo es puramente aleatoria; es decir; si muestra ruido blanco, los coeficientes de autocorrelación ρ_k son aproximadamente⁸⁰:

$$\rho_k \sim N(0, 1/n) \quad (2.15)$$

Es decir; en muestras grandes, los coeficientes de autocorrelación están normalmente distribuidos y tiene una media cero y una varianza igual a $1/n$, sobre el tamaño de la muestra. Puesto que se tiene 88 observaciones, la varianza viene determinada por $1/88 = 0.01136$ y por tanto su error estándar es $\sqrt{0.01136} = 0.1066$. De esta manera, si se quiere averiguar si el coeficiente de correlación 0.440 al rezago 17 es estadísticamente significativo aun nivel de confianza del 95%, basta con construir el intervalo de confianza a partir de una distribución normal estándar el cual viene dado por:

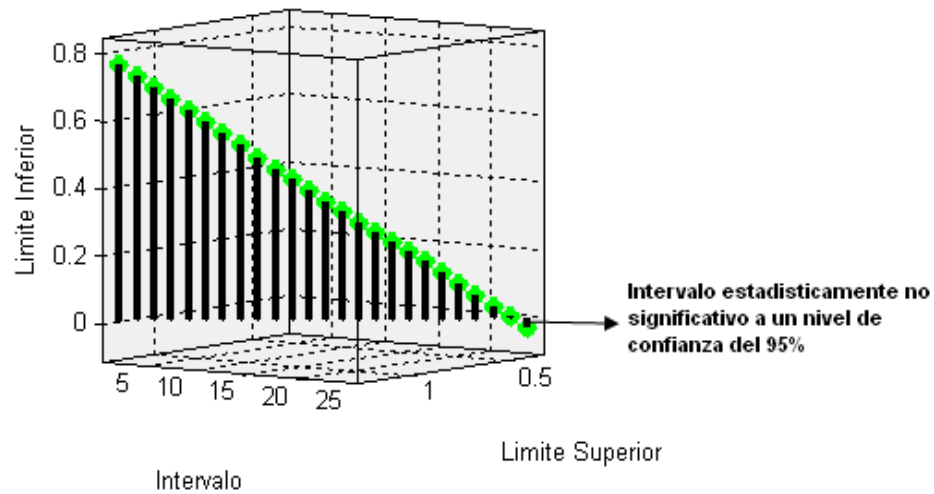
$$\rho_k \pm 1.96 (0.1066)$$

El intervalo se evalúa a partir de la hipótesis nula de que la verdadera ρ_k es cero, por tanto si el intervalo incluye el cero no se rechaza, pero si por el contrario lo incluye se rechaza, al aplicar esto al valor estimado de $\rho_{17} = 0.440$ el intervalo queda de la siguiente manera (0.231-0.649) innegablemente, este intervalo no incluye el valor 0, lo que sugiere que se tiene un 95% de confianza de que la verdadera ρ_{17} sea significativamente diferente de cero. El realizar la construcción de un intervalo para cada uno de los coeficientes de correlación individual tiene sus ciertas ventajas como por ejemplo para la construcción de modelos ARIMA. El realizar esta tarea no posee ninguna clase de complejidad, los valores pueden ser calculados fácilmente en una hoja de Excel, en donde se puede crear los intervalos de una manera realmente simple, el gráfico en 3D creado en MatLab a través de una sentencia simple (`>> stem3 (i2, t, i1, 'DisplayName', 'i2, t, i1'); figure(gcf)`)⁸¹ arroja el siguiente resultado

⁸⁰ M. S. Barlett. "On the Theoretical Specification of Sampling Properties of Autocorrelated Time Series", en Journal of the Royal Statistical Society, serie B, vol. 27, 1946, pp. 27-47

⁸¹ MatLab es un lenguaje de programación interactivo altamente sofisticado compatible con lenguajes como C/C++ y Java.

Gráfico 2.6. Intervalos de confianza de los coeficientes de correlación



Fuente: *esta investigación.*

El gráfico muestra que simplemente el intervalo 25, es decir, el intervalo del último coeficiente es estadísticamente no significativo dado que incluye el valor cero.

2.2.6 Prueba de raíz unitaria

Una prueba alternativa sobre estacionariedad que se ha empleado con frecuencia en los últimos años se conoce como la prueba de raíz unitaria. Esta prueba es sumamente importante ya que el rechazo de la hipótesis nula de raíz unitaria en favor de alternativas estacionarias tiene interpretaciones económicas importantes, admitiendo la posibilidad de relaciones a largo plazo entre variables económicas. Además, en algunas aplicaciones, es deseable probar no estacionariedad vs alternativas explosivas (Bhargava, 1986). La forma más fácil de introducir esta prueba es considerando el modelo autorregresivo de Markov que se analizó anteriormente con la ecuación (2.4).

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.16)$$

Donde ε_t como se ha dicho es el término de error estocástico que sigue los supuestos clásicos, a saber: tiene media cero, varianza constante, y no está autocorrelacionado. Es decir un término de error con ruido blanco. En esta ecuación se relaciona el valor de Y en t sobre t - 1. Si el coeficiente de Y_{t-1} , es en realidad igual a 1, surge lo que se conoce como raíz unitaria (una situación de no estacionariedad). Por consiguiente, si se efectúa la regresión (caminata aleatoria):

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

y se encuentra que $\rho = 1$, es decir como lo echo y presentado anteriormente a partir de la ecuación (2.13) entonces se dice que la variable estocástica Y_t tiene una raíz unitaria.

La ecuación (2.16) puede describirse como:

$$Y_t = (1) Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.17)$$

$$= Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.17')$$

donde $\Delta = (1 - 1)$, es como siempre el operador de primera diferencia estacionaria. Si ρ es igual a 0, se puede escribir (2.16) como:

$$\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1}) = \varepsilon_t. \quad (2.18)$$

Esta ecuación indica que la primera diferencia de una serie de tiempo de caminata aleatoria es una variable estacionaria porque ε_t es puramente aleatorio.

Desde el punto de vista estadístico, existen dos problemas, el primero es con respecto a los métodos de eliminación de tendencia que se emplean (regresión o diferencias). Según Maddala (1996), los resultados de autocorrelación son espurios siempre que se elimine la tendencia de una serie en diferencia estacionaria o se diferencie una serie de tendencia estacionaria. El otro problema es que la distribución del estimado de mínimos cuadrados del parámetro autorregresivo tiene una distribución no estacionaria cuando existe una raíz unitaria. Para esto es preciso calcular la distribución en forma numérica en cada caso, dependiendo de las demás variables que se incluyen en la regresión. Esto representa la proliferación de las pruebas de raíces unitarias y las tablas asociadas (Maddala, 1996)⁸².

Aquí se analizan brevemente las pruebas de raíz unitaria más utilizada DF y DFA

2.2.6.1 Dickey-Fuller (DF) Y Dickey-Fuller Aumentada (DFA)

Para analizar si una serie de tiempo " Y_t " es no estacionaria, se efectúa la regresión (2.17) y se determina si " ρ " es estadísticamente igual a 1 o, en forma equivalente, se estima e investiga si $\rho = 0$ (Johnston y DiNardo, 1997; Pindyck y Rubinfeld, 1997).

⁸²Gustavo Herminio Trujillo Calagua La metodología de las raíces unitaria cointegración, vectores Autorregresivos y estabilidad de parámetros

El valor t así obtenido no sigue la distribución t de "Student" aun en muestras grandes. Bajo la hipótesis nula de que $\rho = 1$, el estadístico "t" calculado convencionalmente se conoce como " τ " (tau), cuyos valores críticos han sido tabulados por Dickey y Fuller con base en simulaciones de Monte Carlo

Esta prueba se conoce como la prueba Dickey-Fuller (DF). Si la hipótesis nula de que $\rho = 1$ es rechazada (la serie de tiempo es estacionaria), se puede utilizar la prueba "t" usual.

Sin embargo, estas tablas no son totalmente adecuadas y han sido ampliadas por MacKinnon a través de simulaciones de Monte Carlo. Si el valor absoluto calculado del estadístico (es decir, $|\tau|$) excede los valores absolutos críticos de (DF) o de MacKinnon, DF, entonces no se rechaza la hipótesis de que la serie de tiempo dada es estacionaria. Por el contrario, si éste es menor que el valor crítico, la serie de tiempo es no estacionaria.

La prueba Dickey-Fuller se aplica a regresiones efectuadas en las siguientes formas:

$$\begin{aligned} Y_t &= \rho Y_{t-1} + \epsilon_t \\ Y_t &= \alpha + \rho Y_{t-1} + \epsilon_t \\ Y_t &= \alpha + \beta T + \rho Y_{t-1} + \epsilon_t \end{aligned} \tag{2.19}$$

donde "T" es la variable de tiempo o tendencia. En cada caso, la hipótesis nula es que $\rho = 1$, es decir, que hay una raíz unitaria. La diferencia entre (2.19) y las otras dos regresiones se encuentra en la inclusión del intercepto y el término de tendencia.

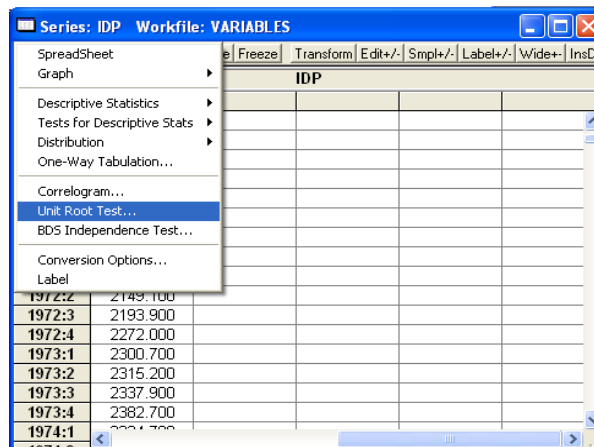
Si el término de error está autocorrelacionado, se modifica (2.19) como sigue

$$Y_t = \alpha + \beta T + \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \psi_i \Delta Y_{t-1} + \epsilon_t \tag{2.20}$$

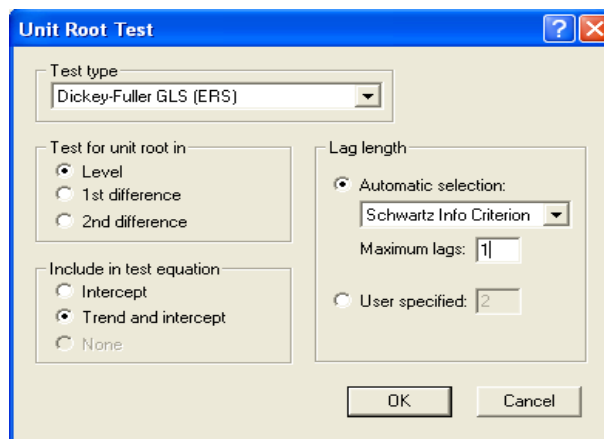
Se utilizan términos en diferencia rezagados y se incluirán hasta que el término de error no tenga autocorrelación. Esta prueba se conoce como **Dickey-Fuller aumentada (ADF)**. Esta prueba se lleva a cabo "aumentado" a las tres ecuaciones anteriores. El número de términos de diferencia rezagados que se deben incluir con frecuencia se determina de manera empírica siendo la idea incluir los términos suficientes para que el término de error no esté serialmente correlacionado. En la DFA se sigue probando que $\rho = 1$ y además esta prueba sigue la misma distribución asintótica que el estadístico DF, por lo que se puede utilizar los mismos valores críticos.

Para ver como se efectúa una prueba empírica de la existencia de una raíz unitaria sobre una determinada serie de tiempo se consideran las variables IDP Y GCP. Para efectos de esta demostración se hace uso de EVIEWS, el cual incorpora diferentes pruebas de raíz unitaria como las aquí expuestas DF y DFA así también como la Phillips Perron⁸³ entre otras.

Para acceder a la evaluación de la existencia de raíces unitarias en este software se debe ubicar en el objeto serie, luego en view y en unit root test como se muestra en la imagen;



Al dar clic sobre esta opción se abre el siguiente cuadro de dialogo:



En él se encuentran diferentes opciones como *test type* en el cual se elige el tipo de contraste a utilizar en decir DF, DFA, PP etc. En el sub cuadro *test for unit root in* se debe especificar sobre el tipo de presentación de datos sobre el cual se va a evaluar la presencia de raíz unitaria entre los que se puede optar por la evaluación

⁸³ Para ver las bases teóricas que subyacen a esta prueba véase el ensayo de Carlos A. Rodríguez Ramos. "Conceptos básicos y aspectos matemáticos sobre el análisis de raíces unitarias y cointegración"

sobre los niveles, primeras y segundas diferencias de la serie de tiempo, en el último cuadro de la parte derecha *include in test equation* se debe especificar que parámetros se incluirán en la ecuación de regresión es decir intercepto, o tendencia e intercepto, esto en el caso de la prueba Dickey Fuller, en el caso de la DFA se puede optar por modelos como los anteriores más un MCA sin deriva es decir sin intercepto ni tendencia.

En la parte derecha se debe especificar simplemente el número de rezagos a incluir en la ecuación.

Los resultados del contraste de DF y DFA tanto para el IDP y el GCP, para una ecuación en la cual se incluyen un intercepto y una tendencia y para un rezago de 30 en DFA son los siguientes

Cuadro 2.2. Prueba de raíz unitaria sobre IDP y GCP

		t (tau)	valores criticos		
			1%	5%	10%
IDP	DF	-2,65479	-3,62940	-3,07160	-2,77900
	DFA	-2,58825	-4,06698	-3,46229	-3,15748
GCP	DF	-1,333399	-3,6294	-3,0716	-2,779
	DFA	-1,376068	-4,066981	-3,462292	-3,157475

Fuente: *esta investigación*

Como se puede observar el valor absoluto de estadístico (tau) tanto para IDP como para el GCP, a partir de los contrastes DF y DFA son menores en todos los casos a sus valores tabulados lo cual sugiere en definitiva que tanto IDP como GCP son series de tiempo no estacionarias.

2.2.7 Cointegración

El análisis de cointegración es esencial cuando se tiene una combinación de variables que presenten una similitud en el orden de integración. Si se tiene una ecuación con las siguientes condiciones: Sean las variables $X_t \sim I(1)$ $Y_t \sim I(1)$

$$Y_t = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_t \quad (2.21)$$

Una combinación lineal de estas variables que sea estacionaria. Entonces, se dice que las variables Y, X están cointegradas, Es decir si ε_t es estacionario

$$\varepsilon_t = Y_t - X_t$$

Ahora bien, el hecho de que esta combinación lineal es $I(0)$ a pesar de que las series individualmente sean $I(1)$, en otras palabras, de que ε_t por oposición a Y_t y a X_t individualmente no tienen componentes dominantes de onda larga significa que es tal que el grueso de los componentes de largo plazo de Y_t y X_t se cancelan mutuamente. Por otra parte, cuando se deriva de la teoría económica la operación de fuerzas que tienden a mantener X_t y Y_t juntas y se postula la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre ellas, se está implicando que Y_t y X_t no pueden alejarse mucho lo cual expresado en términos de las características del error de equilibrio ε_t , significa que ε_t debe ser estacionario. Por consiguiente, esta reducción del orden de integración de manera que ε_t es $I(0)$ aparece como la condición de posibilidad estadística de la postulación de una relación de equilibrio entre Y_t y X_t .

Resulta entonces, claro, que hacer pruebas de cointegración entre Y_t y X_t no es diferente de hacer pruebas de estacionariedad de ε_t ; más precisamente, con el fin de comprobar la hipótesis nula de no Cointegración para esas series lo único que se necesita hacer es comprobar la hipótesis nula de una representación de paseo aleatorio para ε_t . y por consiguiente, el procedimiento metodológico con el fin de hacerlo es correr la regresión de cointegración $Y_t = X_t + \varepsilon_t$ por mínimos cuadrados ordinarios y aplicar alguna de las pruebas de raíz unitaria sobre el residuo. Es de anotarse que un síntoma de cointegración entre variables es un valor alto del R^2 acompañado de valores no muy bajos de estadístico de Durbin-Watson.

Otra forma de averiguar si la regresión de dos series de tiempo no estacionarias es cointegrante es aplicar la prueba Durbin-Watson sobre la regresión de cointegración (DWRC). Cuyos valores críticos fueron suministrados inicialmente por Sargan y Bhargava, esta metodología utiliza el valor d de Durbin-Watson obtenido de la regresión de cointegración, sin embargo la hipótesis nula es de que $d = 0$ y no 2 como comúnmente se hace dado que $d=2(1- \rho)$, así que si hubiere una raíz unitaria ρ sería casi 1, lo que implica que d sería casi 0.

Con base en 10.000 simulaciones, cada una de ellas conformada por cien observaciones, los valores resultantes al 1%,5% y 10% para probar la hipótesis de que la verdadera $d=0$ fueron 0.511, 0.386, Y 0.322 respectivamente, por tanto cuando el valor d calculado es menor que por ejemplo 0.511, se rechaza la hipótesis de cointegración al nivel del 1% es decir las variables no muestran una relación a largo plazo, y si por el contrario el valor calculado del d es superior a 0.511 sugerirá que las variables están cointegradas y que muestran relación a largo plazo al nivel del 1%.

Granger y Engle (1987) muestran que, en el caso de cointegración, el procedimiento de mínimos cuadrados ordinarios produce resultados consistentes para los parámetros de la ecuación (mejor aún, superconsistentes, en el sentido

de que los parámetros tienden a su verdadero valor en forma inversamente proporcional al número de observaciones y no a la raíz cuadrada de ese número como es el caso usual con series estacionarias), muestran también que las pruebas de hipótesis usuales no son válidas. Ellos muestran también que, en el caso de dos variables, la ecuación de cointegración está identificada (en el sentido econométrico no en el sentido de series de tiempo) por la condición de que es la única combinación lineal de las variables con varianza finita; en el caso de varias variables puede haber diversas relaciones de cointegración y es necesario introducir criterios adicionales de identificación, normalmente por exclusión de variables como en la situación clásica.

En cuanto a las pruebas de Dickey y Fuller y de Dickey y Fuller Ampliada, de nuevo se utilizan las tablas no estándar del “t” con el objeto de rechazar una hipótesis de raíces unitarias en favor de la estacionariedad; sin embargo, debe enfatizarse que en el caso de haber más de dos variables en el vector de cointegración, caso en el cual α no es necesariamente único de manera que pueden existir varias relaciones de equilibrio, los valores críticos del estadístico “t” son ahora correspondientemente altos⁸⁴.

Ahora para ilustrar como se lleva a cabo una prueba de cointegración considérese las dos variables estudiadas en la sección sobre raíz unitaria las cuales corresponden al Ingreso Personal Disponible y al Gasto de Consumo Personal. Ya en la sección anterior se había llegado a la conclusión de que las dos variables son integrales de tipo 1, es decir no estacionarias.

Por tanto, según la teoría una regresión entre estas dos variables sería cointegrada si el residuo generado es estacionario, de esta manera el primer paso a dar es estimar ε_t

Con la ayuda de EVIEWS se llevo a cabo la siguiente regresión

$$GCP_t = \alpha + \beta IDP_t + \varepsilon_t \quad (2.22)$$

⁸⁴ Ver tabla tomada de Engle y Yoo (1987) p. 157.

Los resultados se muestran a continuación:

Dependent Variable: GCP
 Method: Least Squares
 Date: 10/18/09 Time: 16:49
 Sample: 1970:1 1991:4
 Included observations: 88

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-171.4412	22.91725	-7.480880	0.0000
IDP	0.967250	0.008069	119.8712	0.0000
R-squared	0.994051	Mean dependent var		2537.042
Adjusted R-squared	0.993981	S.D. dependent var		463.1134
S.E. of regression	35.92827	Akaike info criterion		10.02339
Sum squared resid	111012.3	Schwarz criterion		10.07969
Log likelihood	-439.0292	F-statistic		14369.10
Durbin-Watson stat	0.531629	Prob(F-statistic)		0.000000

Fuente: esta investigación.

Basados en la teoría podemos sacar rápidamente conclusiones simplemente con observar el valor calculado para el d de Durbin-Watson, dado que este es mayor al valor estimado al 1% por Sargan y Bhargava, se puede decir que la regresión es cointegrante,

Sin embargo si se desea, se puede aplicar la prueba de raíz unitaria a los residuos generados por la regresión cointegrante; los resultados se muestran en seguida:

Null Hypothesis: RESID02 has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.779071	0.0002
Test critical values: 1% level	-2.591813	
5% level	-1.944574	
10% level	-1.614315	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: esta investigación.

Se puede ver claramente que el valor τ de Engle-Granger al 1% es de -2.5918, puesto que el valor τ calculado es mucho más negativo -3.779071, la conclusión es que los residuos de la regresión del GCP sobre el IDP son $I(0)$; es decir, son

estacionarios. Por tanto, (2.22) es una regresión cointegrante y no es espuria, aun cuando las dos variables, en lo individual son no estacionarias, se puede llamar a (2.22) la función estática o a largo plazo, si se puede interpretar sus parámetros como parámetros a largo plazo. Por tanto, 0.9672 representa la propensión marginal a consumir (PMC) a largo plazo o de equilibrio.

2.2.8 Mecanismo de corrección de errores

Finalmente, se va a considerar el vínculo entre cointegración y mecanismo de corrección de errores tanto desde un punto de vista estadístico como desde un punto de vista metodológico, el primero con respecto a lo que es conocido como Teorema de Representación de Granger, y el segundo el así llamado Procedimiento en Dos Etapas de Engle y Granger (2EEG)⁸⁵. Ahora bien, antes de introducir esto se debe recordar que un mecanismo de corrección de errores postula⁸⁶ que una proporción del desequilibrio de un período es corregido en el siguiente período, y que un modelo de este tipo relacionaría el cambio de una variable con los errores de equilibrios pasados y los cambios pasados en ambas variables. Entonces, la implicación de este teorema es que series cointegradas tienen una representación de mecanismo de corrección de errores, e inversamente, un mecanismo de corrección de errores genera series cointegradas; en otras palabras: si Y_t, X_t son I(1), sin tendencias en medias, y son cointegradas, siempre existe un mecanismo de corrección de errores (MCE) de la forma:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta \Delta X_t + \gamma \varepsilon_{t-1} + e_t \quad (2.23)$$

Donde Δ , como siempre, denota el operador de primeras diferencias, e_t es un término de error aleatorio y $\varepsilon_{t-1} = (Y_{t-1} - X_{t-1})$; es decir, el valor rezagado un periodo del error provocado por la regresión cointegrante.

Ahora bien, la existencia, dada la cointegración, de una representación MCE que no está sujeta a los problemas de regresión espuria, ya que todas las variables que entran en la ecuación son estacionarias, da lugar al método de dos etapas de Engle y Granger. Este procedimiento es muy sencillo, simplemente consiste en la ejecución de la regresión en niveles por mínimos cuadrados ordinarios, la realización de la prueba de cointegración, seguida de la estimación de un mecanismo de corrección de error, estimado otra vez por MCO, este mecanismo incluye los residuos de la ecuación de cointegración en lugar de términos en niveles de las variables que entran en ella, tal como se muestra en 2.23. En esta forma, la imposición de restricción dada por la ecuación de cointegración sobre el MCE expresa la introducción del impacto de la relación teórica de equilibrio de largo plazo sobre el modelo dinámico de corto plazo. En términos prácticos,

⁸⁵Ver Granger (1983), Granger & Engle (1985), Engle y Granger (1987).

⁸⁶ Sargan (1964), Davidson, Hendry, Srba y Yeo (1978)

entonces, se puede (y se debe) usar cointegración en primer lugar como una prueba a fin de evitar situaciones de regresión espuria, y únicamente después de rechazar no cointegración pasar a la especificación en cambios rezagados, con el fin de modelar mediante el mecanismo de corrección de errores. **De manera, el procedimiento de Engle y Granger permite producir proyecciones de corto plazo que, al ser consistentes con las de largo plazo derivadas de la teoría económica, proveen una alternativa poderosa a aquellas derivadas del análisis simple de series de tiempo y, además permite la incorporación clara de la estructura dinámica en las ecuaciones derivadas de la teoría económica, al permitir estimar conjuntamente tanto la relación de equilibrio como el comportamiento del sistema fuera del equilibrio.**⁸⁷

A continuación se estima el MCE para la regresión cointegrante del GCP sobre el IDP, el modelo de corrección de errores es el siguiente

$$GCP_t = \alpha + \beta IDP_t + \gamma \Delta IDP_{t-1} + \delta \Delta IDP_{t-2} + \epsilon_t \quad (2.24)$$

La regresión se la realiza en EVIEWS y los resultados son los siguientes

Dependent Variable: DGCP
Method: Least Squares
Date: 10/18/09 Time: 17:57
Sample(adjusted): 1970:2 1991:4
Included observations: 87 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.69183	2.195675	5.324936	0.0000
ΔIDP	0.290602	0.069660	4.171715	0.0001
R1	-0.086706	0.054180	-1.600311	0.1133
R-squared	0.171727	Mean dependent var		16.90345
Adjusted R-squared	0.152006	S.D. dependent var		18.29021
S.E. of regression	16.84283	Akaike info criterion		8.519601
Sum squared resid	23829.19	Schwarz criterion		8.604632
Log likelihood	-367.6026	F-statistic		8.707918
Durbin-Watson stat	1.923381	Prob(F-statistic)		0.000366

Fuente: esta investigación.

Estadísticamente, el término de error de equilibrio es cero, lo que sugiere que el GCP se ajusta a los cambios habidos en el IDP durante el mismo periodo, como lo muestra (2.24), los cambios a corto plazo del IDP tiene un impacto positivo en los cambios a corto plazo en el consumo personal, se puede interpretar a 0.2906 como la propensión marginal a consumir a corto plazo (PCM); la PCM a largo

⁸⁷Gustavo Herminio Trujillo Calagua La metodología de las raíces unitaria cointegración, vectores Autorregresivos y estabilidad de parámetros.

plazo está dada por la relación de equilibrio (estática) estimada en (2.22) como 0.9672.

2.3 MODELIZACIÓN

2.3.1 Vectores Autorregresivos (VAR)

Las semillas de este modelo habían sido sembradas ya en la prueba de causalidad de Granger, esta metodología es muy similar a los modelos de ecuaciones simultaneas pues consideran diversas variables endógenas de manera conjunta, pero cada variable endógena es explicada por sus valores rezagados, o pasados y por los valores rezagados de todas las demás variables endógenas en el modelo; usualmente no existen variables exógenas⁸⁸.

Así, un VAR es un sistema de dos o más series de tiempo que se modela considerando rezagos de las variables y la interacción dinámica que pudiera existir entre ellas. En términos operativos, una correcta especificación del sistema requiere que la determinación de las variables a ser incluidas en él, se base en el conocimiento de un modelo teórico relevante.

Fundamentalmente un modelo VAR se compone de dos dimensiones, el número de variables (k) y el número de rezagos (p). El modelo de Autorregresión Vectorial con 1 rezago y 3 variables endógenas e incluyendo la constante sería:

$$\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ y_{3t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \phi_1 \\ \phi_2 \\ \phi_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \Pi_{11.1} & \Pi_{12.1} & \Pi_{13.1} \\ \Pi_{21.1} & \Pi_{22.1} & \Pi_{23.1} \\ \Pi_{31.1} & \Pi_{32.1} & \Pi_{33.1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \\ y_{3t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{pmatrix} \quad (2.25)$$

Generalmente un sistema vectorial de k variables y p rezagos suele ser definido así:

$$y_t = \phi + \Pi_1 y_{t-1} + \Pi_2 y_{t-2} + \dots + \Pi_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.26)$$

⁸⁸ La metodología VAR es, en cierta forma, una respuesta a la imposición de restricciones a priori que caracteriza a los modelos econométricos convencionales: en un sistema de ecuaciones simultáneas se requiere imponer restricciones sobre los parámetros de las mismas para garantizar la identificación y posible estimación de las ecuaciones que lo conforman. Para ello, además, es indispensable diferenciar entre las variables endógenas y las predeterminadas, es decir, aquellas cuyos valores no son determinados por el modelo en el período actual. Estas últimas pueden ser exógenas o endógenas rezagadas.

En donde:

$$\phi' = (\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_k)$$

$$y'_t = (y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{kt})$$

$$\varepsilon'_t = (\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}, \dots, \varepsilon_{kt})$$

y

$$\Pi_p = \begin{bmatrix} \Pi_{11.p} & \cdot & \cdot & \Pi_{1k.p} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \Pi_{k1.p} & \cdot & \cdot & \Pi_{kk.p} \end{bmatrix}$$

Además se supone que los errores tienen una varianza constante y no presentan autocorrelación. Por ello, el mejor estimador asintótico de este modelo es el de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) aplicado ecuación por ecuación. En términos prácticos se recomienda estimar por MCO cada ecuación individualmente y determinar el número de rezagos de las variables explicativas que deben permanecer en cada ecuación.

Así mismo no se debe utilizar el test t ni dar importancia a los signos de los coeficientes, ya que existe una gran multicolinealidad entre las variables de cada ecuación. La magnitud de los coeficientes es un indicador relativo de la significancia de la variable (un coeficiente pequeño generalmente acompaña a una variable poco significativa).

Al igual que en los modelos de series de tiempo univariantes explicados anteriormente el modelo VAR debe de ser estacionario por lo cual es importante determinar las propiedades estocásticas del sistema, es decir para que un modelo VAR posea un nivel de confianza relativamente alto el modelo debe ser estable.

Para ver lo que significa lo anterior supóngase que se tiene un modelo VAR con 1 rezago y dos variables de la forma:

$$y_t = \Pi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.27)$$

O es su forma matricial:

$$\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \Pi_{11.1} & \Pi_{12.1} \\ \Pi_{21.1} & \Pi_{22.1} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

La condición necesaria para que este modelo sea estable es que todos los valores característicos (eigenvalues) de Π_1 , es decir las raíces de la matriz Π_1 en (2.27) tengan módulos menores a 1. Dichos valor pueden obtenerse resolviendo la ecuación del polinomio característico:

$$|\Pi_1 - vI| = 0 \quad (2.28)^{89}$$

Para ver lo que lo anterior significa supóngase que se tiene la siguiente matriz Π_1 :

$$\Pi_1 = \begin{bmatrix} 0.313 & 0.250 \\ 0.125 & 0.313 \end{bmatrix}$$

Resolviendo la expresión (2.28) se tiene que:

$$|\Pi_1 - vI| = \begin{bmatrix} 0.313 & 0.250 \\ 0.125 & 0.313 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} v & 0 \\ 0 & v \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.313v & 0.250 \\ 0.125 & 0.313v \end{bmatrix} = v^2 - 0.626v + 0.067 \quad (2.29)$$

Resolviendo por las raíces del polinomio⁹⁰ se obtiene que $v_1 = -0.488$ y $v_2 = -0.137$ los cuales son menores que 1 lo que indica que el sistema VAR es estable. Dicho resultado puede ser interpretado de acuerdo al análisis realizado en la anterior sección que dado que ninguno de los eigenvalues son mayores a uno se puede decir que el sistema no presenta raíz unitaria y por lo tanto es estacionario.

Cuando se encuentra un sistema VAR con las anteriores características, el modelo puede ser estimado a partir de los niveles de las variables. Sin embargo cuando se encuentra con un sistema VAR inestable se puede seguir dos caminos; en primer lugar se puede diferenciar la variables dependiendo del orden de integración que posean para obtener variables estacionarias; no obstante como se había dicho en las anteriores secciones esta no es una buena manera de proceder ya que se perdería la información importante sobre la dinámica de largo plazo.

⁸⁹ La ecuación puede también expresarse así: $|I - p\Pi_1| = 0$ sin embargo en esta la condición se traduce a que ninguno de los eigenvalues tenga módulo menor a 1.

⁹⁰ Las raíces de un polinomio son aquellos números que al sustituir a la variable (x) anulan el polinomio.

La segunda posibilidad consiste en identificar la existencia de cointegración entre las series de tiempo del sistema tal como se hizo con los modelos univariados a partir del esquema de Granger y Engle; la cointegración dentro de un sistema multiecuacionales puede ser evaluada a partir de la prueba de cointegración de Johansen que se explica más adelante.

Por otro lado dado que el objetivo de la modelación VAR es el estudio de las interacciones dinámicas de diferentes tipos de perturbaciones se ha desarrollado metodologías tales como las funciones impulso-respuesta y la descomposición de la varianza, temas que se describen brevemente en las siguientes secciones.

2.3.1.1 Función impulso-respuesta.

Esta función es simplemente la representación de medias móviles asociada con el modelo estimado y explica la respuesta del sistema a shocks en los componentes del vector de perturbaciones. La función impulso-respuesta traza la respuesta de las variables endógenas en el sistema ante un shock en los errores. Un cambio en ξ_1 cambiaría inmediatamente el valor de Y . Ello además cambiaría todos los valores futuros de las demás variables endógenas del sistema, debido a la estructura dinámica del sistema.

Por ejemplo si se tiene el siguiente VAR:

$$\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} \Pi_{11.1} & \Pi_{12.1} \\ \Pi_{21.1} & \Pi_{22.1} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix} \quad (2.30)$$

Si se supone que se desea conocer el efecto que tendría un cambio en ε_{1t} sobre las variables en el sistema. Evidentemente, un choque en ε_{1t} afectaría a y_{1t} , pero no a y_{2t} . Sin embargo, en el periodo $t+1$ el choque afectaría a y_{2t+1} a través del efecto en y_{1t} ; en el periodo $t+2$ el efecto sería sobre y_{2t+2} y así sucesivamente. La función impulso-respuesta capta precisamente esta serie de respuestas o influencias sobre las variables del VAR

2.3.1.2 Descomposición de la varianza del error de predicción

La descomposición de la varianza de un VAR brinda información acerca de la potencia relativa de innovaciones aleatorias para cada variable endógena. Este ejercicio consiste en descomponer la varianza de las variables endógenas en

componentes que permitan aislar el porcentaje de variabilidad de un resultado explicado por una de las innovaciones para distintos horizontes predictivos. Tal descomposición se obtiene luego de “ortogonalizar” el vector de perturbaciones, que consiste en distribuir la responsabilidad de las correlaciones reflejadas en la matriz de covarianza entre los distintos componentes del vector de perturbaciones. La intención al hacer explícita esta conexión entre el modelo originalmente estimado y el obtenido, es clarificar que el modelo obtenido una vez realizada la ortogonalización, no es una forma reducida, sino una forma estructural; y que por tanto, el proceso de ortogonalización es de hecho una forma de identificación. De esta manera se pueden calcular las contribuciones de las innovaciones sobre el error de predicción del período siguiente. Es de esperar que en el corto plazo la propia innovación explique la mayor proporción de este error.

2.3.2 El modelo VAR un ejemplo numérico

En esta sección se revisara empíricamente lo anteriormente dicho sobre el sistema VAR, para facilitar el análisis se consideran las variables ya familiares PIB, IDP y GCP, para esto se considera un modelo con dos términos rezagado para cada variable, y se lleva a cabo el análisis a partir de la función impulso-respuesta y descomposición de la varianza.

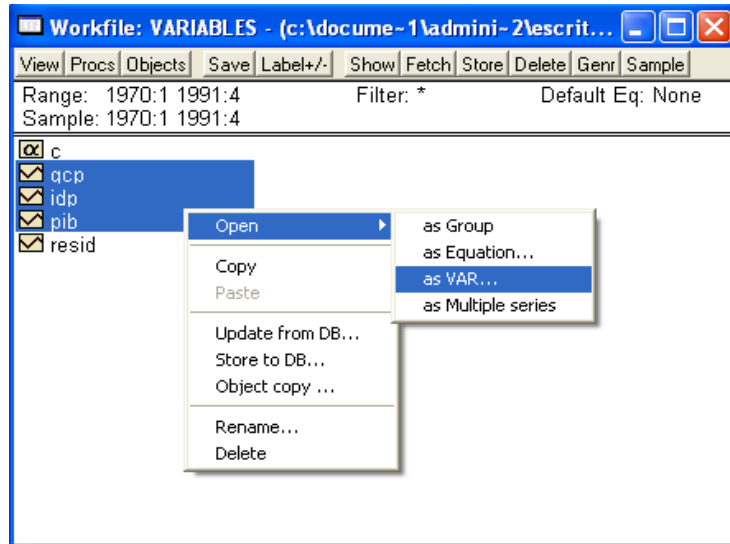
Las ecuaciones identificadas serian las siguientes:

(2.31)

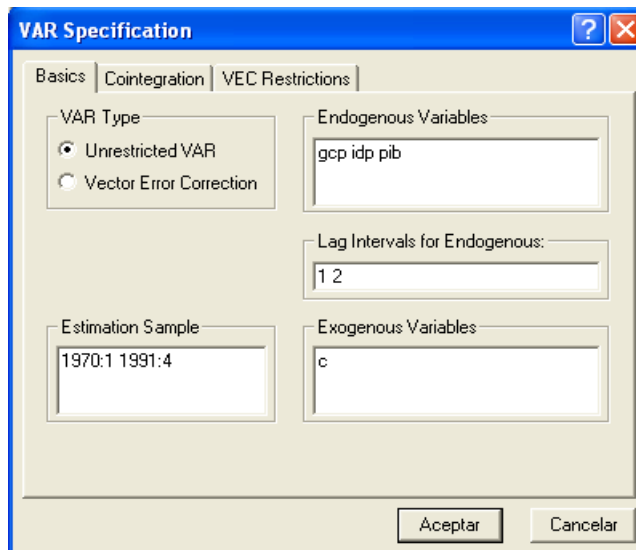
$$\begin{aligned}
 \text{PIB}_t &= \sum_{i=1}^2 \lambda_i \text{PIB}_{t-i} + \sum_{i=1}^2 \theta_i \text{GCP}_{t-i} + \sum_{i=1}^2 \delta_i \text{IDP}_{t-i} + \xi_{1t} \\
 \text{GCP}_t &= \sum_{i=1}^2 \psi_i \text{PIB}_{t-i} + \sum_{i=1}^2 \mu_i \text{GCP}_{t-i} + \sum_{i=1}^2 \rho_i \text{IDP}_{t-i} + \xi_{2t} \\
 \text{IDP}_t &= \sum_{i=1}^2 \nu_i \text{PIB}_{t-i} + \sum_{i=1}^2 \tau_i \text{GCP}_{t-i} + \sum_{i=1}^2 \sigma_i \text{IDP}_{t-i} + \xi_{3t}
 \end{aligned}$$

Como el lector podrá darse cuenta una vez identificadas las ecuaciones resulta fácil estimar cada una de estas por MCO; La estimación del modelo anteriormente propuesto puede realizarse con la ayuda de EVIEWS, este nos proporciona dos formas de hacerlo podemos estimar cada ecuación particularmente o todas conjuntamente. Dada la comodidad y orden que proporciona la segunda opción se opta por esta.

Para acceder a la estimación conjunta en la consola de EViews basta con ubicarse en el workfile, tomar las variables a estimar dar clic derecho sobre OPEN y en as VAR, como se muestra en la figura:



Al realizar esto aparece el siguiente cuadro de texto



En él se pide especificar el tipo de vector, las variables endógenas y exógenas y los rezagos a incluir, dado que para la estimación del modelo (2.31) no se ha dado ningún tipo de restricción se tomara la primera opción, así mismo como todas las variables son tomadas como endógenas, en el cuadro Endogenous Variables se incluye todas y en el cuadro Exogenous Variables se deja solo al intercepto, y se

estima con dos rezagos para cada variable (1-2). Una vez realizado esto se da clic en aceptar y los resultados son los siguientes:

Vector Autoregression Estimates
Date: 10/24/09 Time: 17:24
Sample(adjusted): 1970:3 1991:4
Included observations: 86 after adjusting endpoints
Standard errors in () & t-statistics in []

	GCP	IDP	PIB
GCP(-1)	1.030706 (0.13703) [7.52201]	0.747957 (0.21682) [3.44964]	0.816968 (0.23186) [3.52352]
GCP(-2)	0.300170 (0.15864) [1.89219]	-0.422784 (0.25102) [-1.68428]	0.054414 (0.26843) [0.20271]
IDP(-1)	0.092309 (0.07750) [1.19106]	0.720267 (0.12263) [5.87330]	0.072992 (0.13114) [0.55660]
IDP(-2)	-0.098887 (0.07930) [-1.24705]	0.042460 (0.12547) [0.33840]	-0.337331 (0.13418) [-2.51405]
PIB(-1)	-0.115408 (0.07840) [-1.47200]	-0.146265 (0.12406) [-1.17900]	0.663399 (0.13266) [5.00057]
PIB(-2)	-0.124300 (0.07606) [-1.63424]	0.084082 (0.12035) [0.69863]	-0.105804 (0.12870) [-0.82209]
C	123.0491 (26.8423) [4.58414]	93.20001 (42.4740) [2.19429]	255.4964 (45.4202) [5.62518]
R-squared	0.998791	0.997131	0.998129
Adj. R-squared	0.998699	0.996913	0.997986
Sum sq. resids	21236.46	53172.43	60804.90
S.E. equation	16.39561	25.94357	27.74315
F-statistic	10873.79	4575.809	7022.508
Log likelihood	-358.9212	-398.3875	-404.1551
Akaike AIC	8.509795	9.427616	9.561746
Schwarz SC	8.709568	9.627388	9.761518
Mean dependent	2554.090	2818.674	3888.840
S.D. dependent	454.5136	466.9321	618.2652
Determinant Residual Covariance		68850777	
Log Likelihood (d.f. adjusted)		-1142.127	
Akaike Information Criteria		27.04946	
Schwarz Criteria		27.64877	

Fuente: esta investigación.

Los resultados están organizados a partir de cada una de las ecuaciones como se muestra a continuación.

$$\text{PIB} = 0.8169681909*\text{GCP}(-1) + 0.05441364956*\text{GCP}(-2) + 0.07299240789*\text{IDP}(-1) - 0.3373307116*\text{IDP}(-2) + 0.6633986177*\text{PIB}(-1) - 0.1058037344*\text{PIB}(-2) + 255.4964204$$

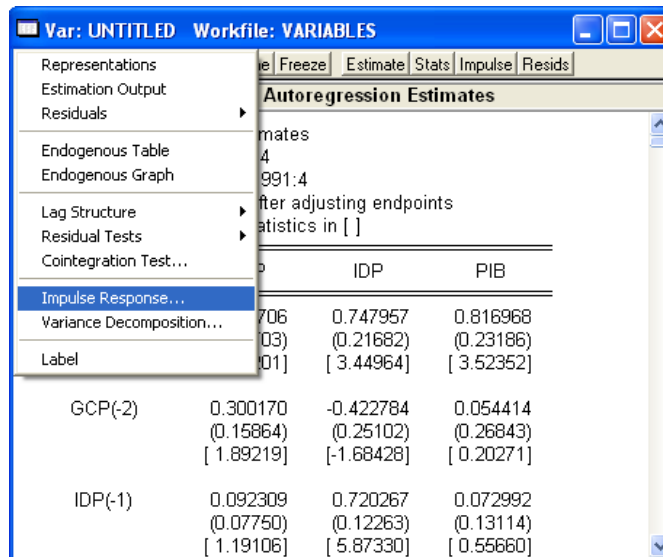
$$\text{GCP} = 1.030705921*\text{GCP}(-1) + 0.3001703403*\text{GCP}(-2) + 0.09230886865*\text{IDP}(-1) - 0.09888684241*\text{IDP}(-2) - 0.1154076851*\text{PIB}(-1) - 0.1242995669*\text{PIB}(-2) + 123.0491027$$

$$\text{IDP} = 0.7479573862*\text{GCP}(-1) - 0.4227840684*\text{GCP}(-2) + 0.720267208*\text{IDP}(-1) + 0.04246013917*\text{IDP}(-2) - 0.1462651221*\text{PIB}(-1) + 0.08408247098*\text{PIB}(-2) + 93.20001025$$

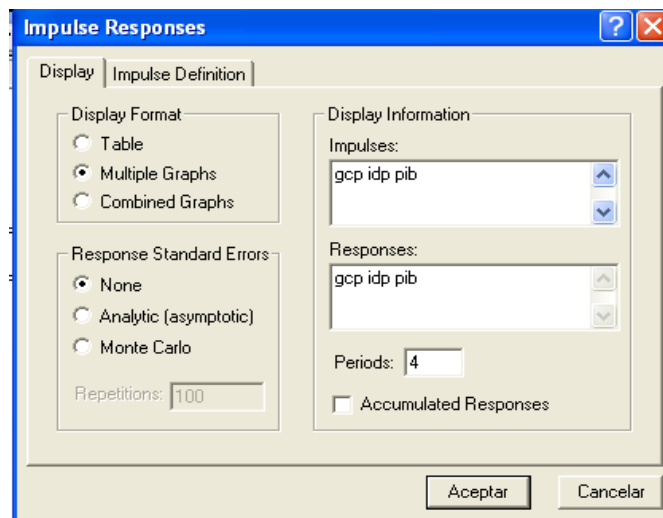
Cada una de las ecuaciones puede ser interpretada de la forma usual dado que son regresiones de MCO. Por supuesto, con diversos rezagos de las mismas variables, cada coeficiente estimado no será estadísticamente significativo, quizá debido a la multicolinealidad por lo que no se debe interpretar la significancia estadística para cada uno de los coeficientes tomados individualmente. Pero en forma colectiva, su significancia puede ser interpretada a partir de la prueba F estándar,

Sin embargo como se dijo anteriormente, los parámetros estimados a partir de los modelos VAR son en lo particular difíciles de interpretar por lo cual la investigación basada en este tipo de modelos se limita exclusivamente al análisis de los residuos a partir de las funciones impulso-respuesta y descomposición de la varianza.

Una vez estimado el modelo VAR se puede con la ayuda de Eviews acceder a la función impulso –respuesta como descomposición de la varianza, para ello basta con ubicarse en la ventana objeto VAR, allí en View, e impulse response para la primera opción y para la segunda en variance decomposition, como se muestra en la siguiente imagen



Si se opta por la primera se mostrara el siguiente cuadro de dialogo: Display



En el cual se especificara la forma en la que se presentaran los resultados, si se requiere la presencia de los errores estándar para medir dispersión, y finalmente las variables para las cuales se determinara la función impulso-respuesta, por lo general dado que todas variables son tomadas como endógenas, todas estas aparecen tanto en la ventana impulso como en la ventana respuesta. La ventana impulse definition es la más importante de todas ya que es aquí donde debemos indicar el orden en el que se va a realizar la ortogonalización de la matriz de varianzas covarianzas de las perturbaciones. El orden en el que hay que colocar las variables es de acuerdo al grado de exogeneidad que se asume a priori,

colocando en primer lugar las variables que se puedan ver menos condicionadas por el resto. En el ejemplo dicho orden sería GCP, IDP, PIB.

Los resultados para la función impulso-respuesta se presentan en el cuadro 2.3.

Estos resultados pueden ser interpretados de la siguiente manera, supóngase que se quiere medir el efecto de un aumento del gasto en consumo sobre el PIB, se podría decir que un aumento en el gasto de 16.39 unidades⁹¹ periodo cero aumentaría el PIB en 16.43 unidades en el periodo siguiente dicho efecto se incrementaría hasta causar un incremento total de 24.93 unidades al cabo de 4 trimestres o un año. De la misma forma el incremento del gasto en consumo incrementaría el IDP en 10.79 unidades efecto que se incrementaría hasta 16.41 al final de cuarto trimestre.

Si lo que se desea es realizar el análisis a partir de la descomposición de la varianza basta con ubicarse en la segunda opción, al elegir esta se muestra un cuadro de dialogo el cual posee la misma forma funcional que el de la función impulso-respuesta. Los resultados a partir de esta son los mostrados en el cuadro 2.4.

Como se dijo anteriormente el ejercicio de descomponer la varianza consiste en averiguar qué porcentaje de variabilidad de una variable resultado es explicado por una de las innovaciones para distintos horizontes predictivos. Por ejemplo tomando al PIB la desviación típica del error sería 27.74315 el cual vendría explicado en un 59.79% por su propia dinámica, en un 5.13% por el IDP y en un 35.07% por la dinámica de GCP, sin embargo al cabo de 4 periodo la variable IDP habrá perdido efectos sobre la dinámica del PIB, dado que este solo explicaría la desviación del error en un 4.31% , mientras que el GCP explicaría en un 72.79% de dicho error lo que muestra una gran dependencia del PIB a el GCP,

⁹¹ Téngase en cuenta que cada unidad en el ejemplo es de mil millones de dólares dado que la regresión esta realizada sobre los niveles de las variables.

Cuadro 2.3. Función Impulso-respuesta

Response of GCP:			
Period	GCP	IDP	PIB
1	16.39561 (1.25015)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
2	15.99941 (2.18635)	1.452396 (1.78834)	-2.475842 (1.69252)
3	17.03550 (2.31652)	-0.813119 (2.19456)	-7.150585 (2.04214)
4	15.90847 (2.69802)	-1.221308 (2.99666)	-10.54506 (2.64352)

Response of IDP:			
Period	GCP	IDP	PIB
1	10.79598 (2.67371)	23.59058 (1.79877)	0.000000 (0.00000)
2	17.63599 (3.59568)	16.07239 (3.06836)	-3.137827 (2.67217)
3	15.90889 (3.26542)	13.33117 (3.31665)	-4.389707 (2.97698)
4	16.41653 (3.10014)	9.901985 (3.81478)	-7.119536 (3.34042)

Response of PIB:			
Period	GCP	IDP	PIB
1	16.43051 (2.71666)	6.284021 (2.36244)	21.45301 (1.63578)
2	25.08269 (3.94558)	5.890744 (3.38745)	14.23190 (3.04592)
3	26.51004 (3.81325)	-2.355066 (3.69563)	4.919890 (3.51988)
4	24.93299 (3.75851)	-7.219510 (4.43728)	-3.480389 (4.00711)

Cholesky Ordering: GCP IDP PIB
Standard Errors: Analytic

Cuadro 2.4. Descomposición de la varianza

Variance Decomposition of GCP:				
Period	S.E.	GCP	IDP	PIB
1	16.39561	100.0000	0.000000	0.000000
2	23.08758	98.45428	0.395743	1.149977
3	29.58101	93.13957	0.316629	6.543803
4	35.22507	86.07992	0.343503	13.57657

Variance Decomposition of IDP:				
Period	S.E.	GCP	IDP	PIB
1	25.94357	17.31668	82.68332	0.000000
2	35.38735	34.14465	65.06910	0.786252
3	41.25951	39.98446	58.30523	1.710314
4	46.04983	44.80726	51.42948	3.763263

Variance Decomposition of PIB:				
Period	S.E.	GCP	IDP	PIB
1	27.74315	35.07443	5.130548	59.79502
2	40.44838	54.95500	4.534630	40.51037
3	48.66832	67.62990	3.366374	29.00373
4	55.26748	72.79568	4.316834	22.88749

Cholesky Ordering: GCP IDP PIB

2.3.3 Nociones elementales de cointegración: el enfoque de Soren Johansen

Como se vio en las secciones anteriores, se dice desde un punto de vista económico que dos o más series están cointegradas si las mismas se mueven conjuntamente a lo largo del tiempo y las diferencias entre ellas son estables (es decir estacionarias), aún cuando cada serie en particular contenga una tendencia estocástica y sea por lo tanto no estacionaria. De aquí que la cointegración refleja la presencia de un equilibrio a largo plazo hacia el cual converge el sistema económico a lo largo del tiempo y las diferencias (o término error) en la ecuación de cointegración se interpretan como el error de desequilibrio para cada punto particular de tiempo. Por otra parte se había visto que desde un punto de vista econométrico dos o más series de tiempo que son no estacionarias de orden $I(1)$ están cointegradas si existe una combinación lineal de esas series que sea estacionaria o de orden $I(0)$. El vector de coeficientes que crean esta serie estacionaria es el vector cointegrante.

El tema de cointegración a tenido a lo largo de la historia dos importantes enfoques el primero corresponde al de Engel-Granger (1987) el cual se desarrollo en las secciones anteriores y para el cual se establecen las siguientes características principales.

- Aplicable a modelos uniecuacionales (con dos o más variables)
- Método en dos etapas basado en los residuos estimados
- Asume a priori que existe un solo vector de cointegración en el modelo
- El resultado de este método de cointegración puede cambiar dependiendo de cual variable se seleccione como dependiente

El segundo enfoque corresponde al desarrollado por Johansen, S. (1988,1991) el cual es el objeto de estudio en esta sección:

Para empezar podemos enumerar algunas de sus principales características;

- Aplicable a sistemas de ecuaciones
- Este método está basado en modelos VAR (Vectores autorregresivos).
- Es un test de máxima verosimilitud que requiere muestras grandes.
- Prueba la existencia de múltiples vectores de cointegración entre la variables, mediante la prueba de la Traza y del Eigenvalue máximo
- Descansa fuertemente en la relación entre el rango de la matriz y sus raíces características

La prueba de cointegración ha sido una herramienta que han desarrollado los Economistas durante las pasadas dos décadas para examinar si las variables económicas tienen tendencias comunes, tal como lo predice la Teoría económica.

El procedimiento multivariado de S. Johansen (1988 y 1991), profesor de estadística matemática de la Universidad de Copenhagen, se ha convertido en un método muy popular para probar la existencia de cointegración en las variables $I(1)$ y $I(0)$, en donde $I(1)$ y $I(0)$ indican integración de primer orden y orden cero, respectivamente. En la tecnología de S. Johansen, es necesario analizar las series previamente con el fin de conocer si presentan o no raíz unitaria. Las series que presenten raíces unitarias se colocan en un vector autorregresivo a partir del cual se puede probar la existencia de una o más combinaciones lineales $J(U)$ o vectores de cointegración, como también se les denomina.

Según S. Johansen la mayor parte de las series temporales son no estacionarias y las técnicas convencionales de regresión basadas en datos no estacionarios tienden a producir resultados espurios. Sin embargo, las series no estacionarias pueden estar cointegradas si alguna combinación lineal de las series llega a ser estacionaria. Es decir, la serie puede deambular, pero en el largo plazo hay fuerzas económicas que tienden a empujarlas a un equilibrio. Por lo tanto, las series cointegradas no se separarán muy lejos unas de otras debido a que ellas están enlazadas en el largo plazo.

La combinación lineal es llamada "ecuación de Cointegración". Su interpretación normal es a largo plazo. Si se tiene "n" variables endógenas, cada una integral de primer orden (esto es, cada una con raíz unitaria o tendencia estocástica o con elementos de camino aleatorio), los cuales pueden ir desde cero a $n-1$ con vectores cointegrados linealmente independientes, si esto no se cumple, se tendrían que aplicar primeras diferencias a la muestra hasta lograr su estacionariedad.

El test de Johansen determina el número de ecuaciones de cointegración. Este número es llamado "rango de cointegración". Si hay n ecuaciones de cointegración, las medias de las series están integradas actualmente y el VAR puede reformularse en términos de niveles de todas las series. El test aumentado de Dickey-Fuller (ADF) muestra que algunas de las series son integradas, pero el test de Johansen muestra que el rango de cointegración es "n". Esto en una secuencia de modelos anidados, los modelos más restringidos, con el menor número de parámetros, no poseen ecuación de cointegración, este es un VAR irrestricto en primeras diferencias. Cada ecuación de cointegración añade parámetros asociados con el término de envolverencia de niveles para las series que se añade a cada ecuación. El test de Johansen procura computar el ratio estadístico de verosimilitud (likelihood ratio) para cada ecuación de cointegración añadida. Este test no tiene una distribución chi-cuadrado usual; la contrastación de estos estadísticos se debe realizar a partir de las tablas de Johansen y Juselius.

La especificación de la metodología Johansen se basa en una generalización multivariada del procedimiento de Dickey y Fuller. Si X_t es un vector de n variables que siguen un proceso AR(1):

$$X_t = A_t X_{t-1} + \zeta_t$$

Entonces, restando X_{t-1} en ambos lados de la ecuación se obtiene:

$$\Delta X_t = A_t X_{t-1} - X_{t-1} + \zeta_t = (A_t - I) X_{t-1} + \zeta_t = \Pi X_{t-1} + \zeta_t$$

Si Π es una matriz de ceros de tal forma que $\rho(\pi)=0$, entonces todas las variables son proceso con raíz unitaria ($\Delta X_t = \zeta_t$) y no hay combinaciones lineales estacionarias de X_t , entonces las variables no cointegran. Si $\rho(\pi) \neq 0$ ⁹², entonces todas las variables son estacionarias.

Como el Dickey-Fuller aumentado (ADF) se puede generalizar, el modelo para un proceso de mayor orden se obtendría reparametrizando de la siguiente manera:

$$X_t = A_1 X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + \dots + \zeta_t$$

restando X_{t-1} de ambos lados: $\Delta X_t = (A_1 - I) X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + \dots + A_p X_{t-p} + \zeta_t$

sumando y restando $(A_1 - I) X_{t-2}$ a la derecha:

$$\Delta X_t = (A_1 - I) X_{t-1} + (A_2 + A_1 - I) X_{t-2} + A_3 X_{t-3} + \dots + A_p X_{t-p} + \zeta_t$$

sumando y restando $(A_2 + A_1 - I) X_{t-3}$ a la derecha:

$$\Delta X_t = (A_1 - I) \Delta X_{t-1} + (A_2 + A_1 - I) \Delta X_{t-2} + (A_3 + A_2 + A_1 - I) X_{t-3} + \dots + A_p X_{t-p} + \zeta_t$$

Sumando y restando sucesivamente se obtiene el algoritmo: $\Delta X_t = \sum_{i=1}^P \Delta X_{t-i} + \Pi X_{t-p} + \zeta_t$,

donde $\Pi = -[I - \sum_{i=1}^P A_i]$;

Esta es la fórmula general, que no es otra cosa que el llamado Modelo de Corrección de Errores (MCE), en el que el ajuste se produce con “p” rezagos. Así note que el término de corrección hacia la relación de largo plazo es ΠX_{t-p} , es decir un ajuste de dicha relación en el período t-p tiene efectos “p” períodos después. Esto lleva a que en general la especificación de este modelo tenga más bien un “p” bajo, ya que de otra forma la corrección del error tendría poco significado económico.

Dado que la determinación del número de vectores de cointegración depende del rango de Π y, por ende, del número de raíces características distintas de cero de dicha matriz, se requiere utilizar un test para verificar dicho número. Si se tienen las “n” raíces de la matriz $\Pi(\lambda_i)$ donde $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_n$, se puede plantear dos test:

⁹² Diferente de cero

Ho : el número de vectores de cointegración es $\leq r$

$\lambda_{\text{TRACE}} (R) = - T \sum_{i=r+1}^n \text{Ln} (1 - \lambda_i)$, cuanto mayor número de λ_s sean iguales a cero, menor será el λ_{TRACE} .

Ho : número de vectores de cointegración = r.

H₁ : número de vectores de cointegración = r + 1.

2.3.3.1 Test de cointegración de Johansen

Tal como de menciono, este es un test de cointegración muy usado con variables no estacionarias (series que presentan una clara inclinación a permanecer por encima o por debajo de su valor central en la muestra). El número de los vectores cointegrantes distintos entre sí pueden obtenerse chequeando la significancia de las raíces características (eigenvalue), sabiendo que el rango de la matriz es igual al número de sus raíces características diferentes de cero. El test de Johansen nos permite determinar la existencia de parámetros cointegrantes (ajuste a largo plazo) con sus respectivas “velocidades de ajuste” indicadas por los coeficientes de las variables cointegrantes.

La hipótesis que se plantea en este test es la siguiente:

H₀ = No existe cointegración.

H₁ = Existe cointegración.

La idea es que al efectuar la prueba de cointegración, se rechace estadísticamente la hipótesis nula de **no cointegración** lo cual asegura que tanto los signos y los valores de los parámetros estén acorde con la teoría económica y que la ecuación testeada se aproxime a su correcta especificación dinámica de largo plazo, lo cual asegura también que los estimadores de MCO de los parámetros de cointegración converjan a sus valores de largo plazo más rápidamente que con variables estacionarias⁹³.

Para llevar a cabo el proceso de Johansen en el trabajo empírico se pueden enumerar algunos pasos a seguir como los siguientes.

- Determinar el orden de integración a cada una de las series incluidas en el modelo.

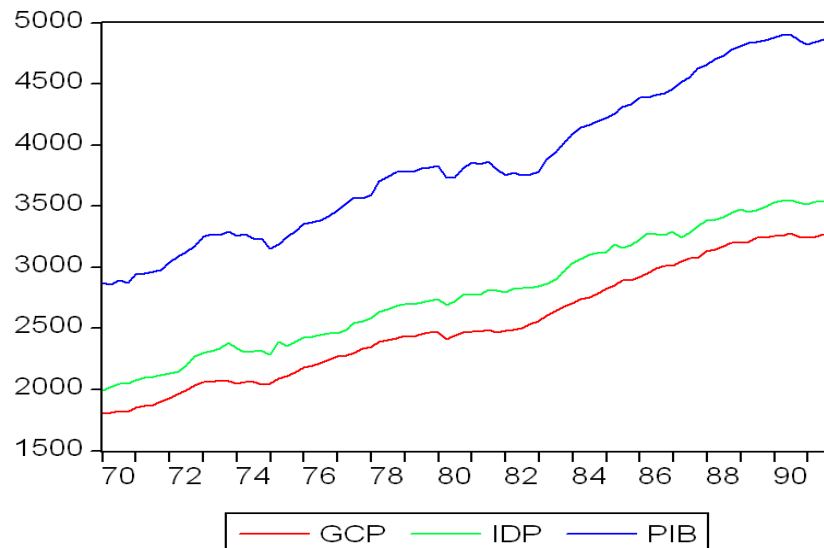
⁹³Gustavo Herminio Trujillo Calagua La metodología de las raíces unitaria cointegracion, vectores Autorregresivos y estabilidad de parámetros

- Especificar un Vector Autorregresivo (VAR) con las series que resulten integradas de orden I(1)
- Determinar el retardo óptimo del VAR para asegurar que los residuos sean ruido blanco (white noise)
- Diagnóstico del VAR estimado
- Aplicar el procedimiento de Máxima Verosimilitud al vector autorregresivo con el fin de determinar el rango (r) de cointegración del sistema:
 - Prueba de la Traza
 - Prueba del Eigenvalue Máximo (valor propio)
- Estimar el modelo Vector de Corrección de Errores
- Determinar la relación causal entre las variables del modelo

En seguida se ilustra cada uno de los pasos a seguir, sin embargo solo se analiza y no se enfatiza en cada una de las pruebas a aplicar (excepto en las pruebas de traza y eigenvalue), dado que hasta entonces ya se explicó, así sea en un grado elemental los procesos subyacentes a las pruebas de raíz unitaria, el modelo VAR etc. y se da por entendido lo referente a los supuestos del MCRL. Para el desarrollo de esta ilustración se hace nuevamente uso de las variables GCP, IDP y PIB, y se impone un alfa de 0.05.

Como se afirmó en las secciones anteriores cualquier análisis econométrico debe partir, del análisis gráfico de las variables por lo que a continuación se presenta el plot conjunto de las tres variables a estudiar:

Gráfico 2.7. PIB, IDP, GCP



Fuente: esta investigación con base en datos Gujarati, tabal 21.1

Como se observa en el gráfico y por lo dicho anteriormente se puede afirmar que las variables no son en lo absoluto estacionarias sino que siguen un proceso de MCA, sin embargo se trae un resumen de la prueba DFA para cada una de las variables.

		(T)	5%
DFA	GCP	-1,376068 <	-3,462292
<i>Dickey-Fuller Aumentada</i>	IDP	-2,588254 <	-3,462292
	PIB	-2,215287 <	-3,462912

Fuente: esta investigación

Como se puede observar, en los datos suministrados anteriormente el valor absoluto *tau* es en todos los casos menor al valor de significancia del 5%, por lo cual no se puede rechazar la hipótesis nula de la presencia de raíz unitaria, es decir se demuestra que las variables GCP, IDP y PIB son no estacionarias. Sin embargo las pruebas anteriores fueron probadas para los niveles de cada variable a un rezago de 30 periodos por lo cual se desconoce el orden de integración para cada una de ellas; para comprobar el orden exacto de integración diferénciese una vez cada variable y aplíquese nuevamente la prueba DFA al mismo número de rezagos los resultados son los siguientes:

		(T)	5%
DFA	GCP	-7,567202 >	-3,462912
<i>Dickey-Fuller Aumentada</i>	IDP	-9,592898 >	-3,462912
sobre primeras diferencias de las variables	PIB	-6,588446 >	-3,462912

Fuente: esta investigación

A la luz de los resultados se puede decir que las variables GCP, IDP, y PIB poseen una sola raíz unitaria, dado que estas se vuelven estacionarias con una sola diferenciación, por tanto, con este simple proceso se concluye que las variables son no estacionarias y que presentan una sola raíz unitaria es decir son integrales de orden 1.

Una vez establecido el orden de integración de las variables ya se puede estimar el VAR, este modelo fue estimado anteriormente, sin embargo aquí se estima a partir de 4 rezagos. El proceso computacional es el mismo solo que esta ocasión los rezagos no serán de 1-2 sino 1-4. Los resultados del VAR estimado son los siguientes.

Cuadro 2.5. Modelo VAR PIB, GCP e IDP con 4 rezagos

Vector Autoregression Estimates
Date: 10/26/09 Time: 11:41
Sample(adjusted): 1971:1 1991:4
Included observations: 84 after adjusting endpoints
Standard errors in () & t-statistics in []

	GCP	IDP	PIB				
GCP(-1)	0.905399 (0.14567) [6.21523]	0.648957 (0.23877) [2.71795]	0.669423 (0.25147) [2.66201]	PIB(-2)	-0.067996 (0.10876) [-0.62517]	0.293309 (0.17827) [1.64532]	-0.072287 (0.18776) [-0.38501]
GCP(-2)	0.209366 (0.17660) [1.18551]	-0.595484 (0.28946) [-2.05721]	0.097651 (0.30487) [0.32031]	PIB(-3)	-0.067153 (0.10388) [-0.64646]	-0.134208 (0.17026) [-0.78825]	-0.218466 (0.17932) [-1.21830]
GCP(-3)	0.412071 (0.18369) [2.24335]	0.288867 (0.30107) [0.95947]	0.229118 (0.31709) [0.72257]	PIB(-4)	-0.053235 (0.07930) [-0.67131]	-0.142156 (0.12998) [-1.09370]	0.106070 (0.13689) [0.77483]
GCP(-4)	-0.005800 (0.17018) [-0.03408]	-0.001506 (0.27893) [-0.00540]	0.048486 (0.29377) [0.16505]	C	183.5879 (36.7406) [4.99686]	116.1965 (60.2196) [1.92955]	307.2322 (63.4242) [4.84408]
IDP(-1)	0.160260 (0.08043) [1.99256]	0.722489 (0.13183) [5.48058]	0.151006 (0.13884) [1.08760]	R-squared	0.998936	0.997282	0.998285
IDP(-2)	-0.049049 (0.09697) [-0.50582]	-0.054073 (0.15894) [-0.34022]	-0.356926 (0.16739) [-2.13226]	Adj. R-squared	0.998757	0.996822	0.997995
IDP(-3)	-0.080563 (0.09498) [-0.84819]	0.116661 (0.15568) [0.74936]	0.206068 (0.16397) [1.25678]	Sum sq. resids	17512.77	47047.61	52188.18
IDP(-4)	-0.069813 (0.08357) [-0.83536]	0.058777 (0.13698) [0.42909]	-0.323287 (0.14427) [-2.24088]	S.E. equation	15.70537	25.74184	27.11171
PIB(-1)	-0.167824 (0.08388) [-2.00083]	-0.153764 (0.13748) [-1.11846]	0.657630 (0.14479) [4.54181]	F-statistic	5556.737	2170.637	3443.804
				Log likelihood	-343.4653	-384.9710	-389.3262
				Akaike AIC	8.487270	9.475499	9.579195
				Schwarz SC	8.863468	9.851697	9.955393
				Mean dependent	2571.498	2837.089	3912.737
				S.D. dependent	445.3904	456.6420	605.4808
				Determinant Residual Covariance	60228293		
				Log Likelihood (d.f. adjusted)	-1109.946		
				Akaike Information Criteria	27.35586		
				Schwarz Criteria	28.48445		

Fuente: esta investigación.

Ya estimado el VAR se procede a estimar el retardo óptimo. La longitud del retardo, no puede ser ni muy corto ni muy largo. Si el retardo es muy corto probablemente no se capture completamente la dinámica del sistema que está siendo modelado. Por otra parte, si es demasiado largo, se corre el riesgo de perder grados de libertad y tener que estimar un número muy grande de parámetros por no nombrar las altas probabilidades de aparición de multicolinealidad. El retardo óptimo es esencial por cuanto es la base para el cálculo del número de vectores de cointegración algunas de las herramientas que se utilizan para seleccionar el retardo óptimo son las siguientes:

Estadísticos: LR Estadístico de Relación de Probabilidad

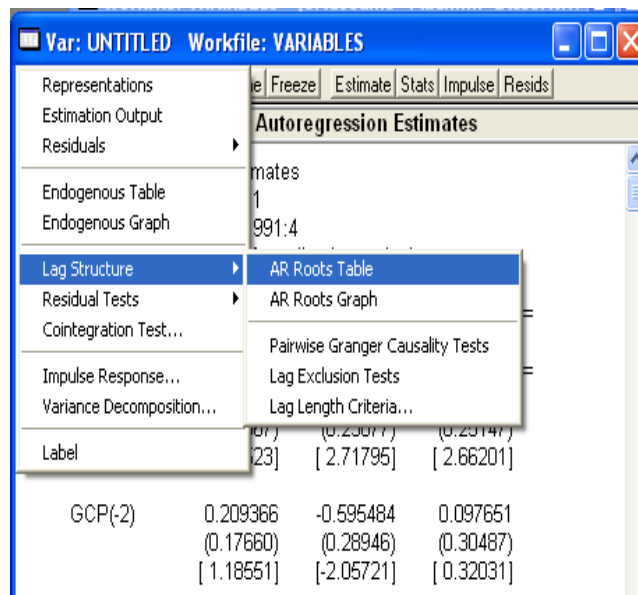
Criterios: AIC Criterio de Información de Akaike

SC Criterio de Información de Schwarz

HQ Criterio de Información de Hannan Quinn

FPE Predicción Final del Error

El primer paso a dar es comprobar la estabilidad del modelo es decir comprobar si las raíces caen dentro de un círculo unitario, lo cual demostraría la existencia de relaciones a largo plazo esto se puede hacer chequeando los eigenvalores o significancia de las raíces características, para ello se puede acceder a la ventana view en el objeto VAR, ahí en Lag structure y AR Roots Table, como se muestra en la figura también podemos optar por el gráfico de eigenvalores con la segunda opción AR Roots Graph.

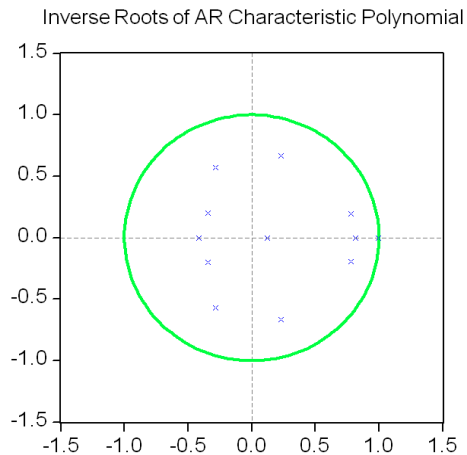


Ya sea por cualquiera de las dos opciones, el resultado en tabla y en gráfico se muestran a continuación.

Roots of Characteristic Polynomial
 Endogenous variables: GCP IDP PIB
 Exogenous variables: C
 Lag specification: 1 4
 Date: 10/26/09 Time: 12:14

Root	Modulus
0.993604	0.993604
0.816840	0.816840
0.780670 - 0.193386i	0.804266
0.780670 + 0.193386i	0.804266
0.228891 + 0.663394i	0.701771
0.228891 - 0.663394i	0.701771
-0.283484 - 0.568061i	0.634867
-0.283484 + 0.568061i	0.634867
-0.415070	0.415070
-0.341612 - 0.202211i	0.396974
-0.341612 + 0.202211i	0.396974
0.121213	0.121213

No root lies outside the unit circle.
 VAR satisfies the stability condition.



Fuente: esta investigación.

La tabla muestra que todos los eigenvalues son menores a uno por lo cual todos ellos caen dentro de un círculo unitario como lo muestra el grafico, esto muestra que el modelo cumple con supuesto de estabilidad, y por tanto existe una tendencia en comun entre las variables, ademas notese que uno de los valores se encuentra en el borde del círculo unitario por lo cual es de esperar la existencia de un vector de cointegracion.

Ya determinada la posibilidad de la presencia de una tendencia en común entre las variables, se puede pasar a la evaluación del retardo optimo a ser incluido. Para esto podemos valernos de dos pruebas alternativas, la prueba de exclusion de los retardos y la prueba de la longitud del retardo. La primera de estas opciones permite analizar si los retardos tienen algún efecto significativo o no (en forma individual o conjunta) sobre el sistema del VAR. Las filas de la tabla reportan la contribución de los términos retardados en cada ecuación. Para acceder a esta opción sígase los mismos pasos que para la prueba anterior, *objeto VAR - view - Lag structure - Lag exclusion test*. Al dar clic sobre esta opción se muestra lo siguiente:

VAR Lag Exclusion Wald Tests
 Date: 10/26/09 Time: 12:56
 Sample: 1970:1 1991:4
 Included observations: 84

Chi-squared test statistics for lag exclusion:
 Numbers in [] are p-values

	GCP	IDP	PIB	Joint
Lag 1	58.82360 [1.05E-12]	55.57425 [5.18E-12]	80.64965 [0.000000]	160.0312 [0.000000]
Lag 2	1.779575 [0.619390]	4.827961 [0.184837]	6.066108 [0.108438]	18.24921 [0.032390]
Lag 3	5.826649 [0.120356]	1.488543 [0.684917]	2.448153 [0.484734]	12.31746 [0.195998]
Lag 4	3.227044 [0.357927]	2.143854 [0.543092]	5.110380 [0.163891]	13.33781 [0.147907]
df	3	3	3	9

Fuente: esta investigación

La hipótesis nula y alternativa para esta prueba son las siguientes:

Ho: Los coeficientes de los retardos son conjuntamente no significativos diferentes de cero.

H1: Los coeficientes de los retardos son conjuntamente significativos diferentes de cero.

Por tanto como lo indica la tabla, los valores entre corchetes son los valores P, joint marca la prueba conjunta para todas las variables a los diferentes rezagos.

La regla de decisión con un alfa de 0.05 es, Rechazar Ho si **Prob** es menor o igual a 0,05 No rechazar si Ho si **Prob** es mayor que 0,05, teniendo esta regla en cuenta, se puede observar que de manera conjunta solo los dos primeros retardos son significativos diferentes de cero, por tanto según esta prueba el numero de rezagos a incluir óptimo es 2.

La prueba de la longitud del retardo calcula varios criterios: (LR (likelihood Ratio), FPE, AIC, SC, HQ) con el fin de seleccionar la longitud óptima del retardo que será utilizado en la prueba de cointegración. El mejor modelo es aquel que minimiza el Criterio de Información, o que maximiza el estadístico LR. Par acceder a esta opción objeto VAR - view - Lag structure - Lag length criteria, al dar clic sobre esta opción los resultados son los siguientes:

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: GCP IDP PIB
 Exogenous variables: C
 Date: 10/26/09 Time: 13:15
 Sample: 1970:1 1991:4
 Included observations: 84

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1487.036	NA	5.13E+11	35.47706	35.56387	35.51196
1	-1119.624	699.8328	1.01E+08	26.94343	27.29069*	27.08303
2	-1105.206	26.43258*	88806377*	26.81444*	27.42214	27.05873*
3	-1096.224	15.82615	89042912	26.81486	27.68301	27.16385
4	-1088.761	12.61655	92742308	26.85144	27.98004	27.30513

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: esta investigación

Los asteriscos indican el orden del retardo seleccionado tanto por el estadístico como por los Criterios, como se ve el estadístico y los criterios excepto SC señalan 2 retardos mientras que SC indica uno, la conclusión se la tomara a partir del criterio Hannan-Quinn, AIC y el estadístico LR.

La conclusión a partir de este proceso es que el rezago óptimo es **2**.

Diagnostico de los residuos del VAR

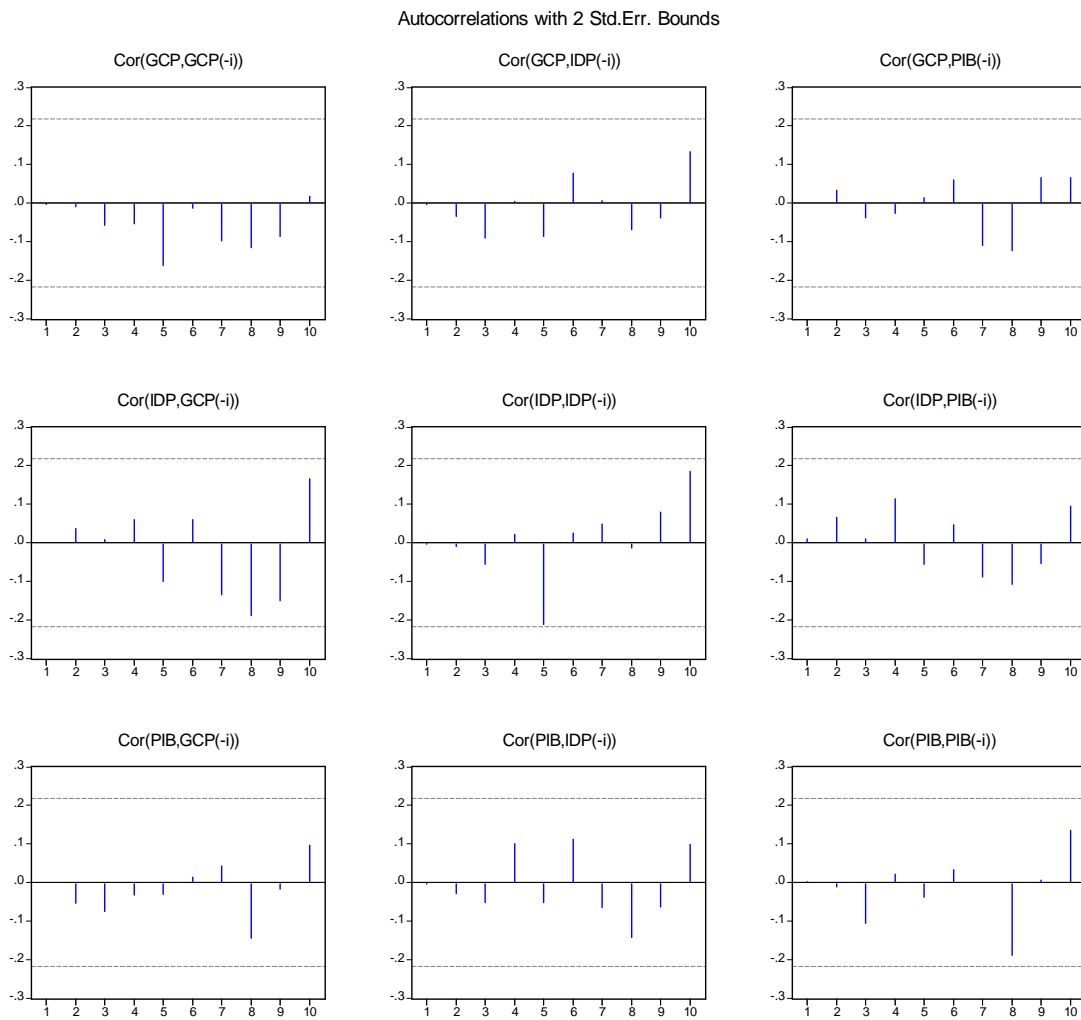
La Autocorrelación se la determina a partir de los correlogramas cruzados para un número determinado de retardos. Todas las pruebas sobre los residuos pueden realizarse desde el objeto VAR, views, residual test, los correlogramas para el modelo VAR estimado son los mostrados en la grafico 2.8, estos se evalúan a partir de la siguiente hipótesis

H0= Ausencia de autocorrelación

H1= Hay autocorrelación

Las reglas de decisión sobre estas serian Rechace a **H0** si el 5% o más de las barras caen fuera de los intervalos de confianza y No rechace **H0** si el 95 % o más de las barras caen dentro del intervalo de confianza. Como se muestra, los gráficos de autocorrelación no permiten rechazar la hipótesis nula, por lo cual los residuos no están autocorrelacionados.

Gráfico 2.8. Correlogramas cruzados de autocorrelación



Fuente: esta investigación

Para la evaluación de Normalidad, basta con acceder a la opción Normality test, la tabla para la prueba conjunta se muestra abajo esta se evalúa bajo la hipótesis nula de que los residuos se distribuyen normalmente la regla de decisión bajo un alfa de 0.05 es Rechazar a H_0 si **Prob** es menor o igual a 0,05, No rechace a H_0 si **Prob** es mayor que 0,05.

Prueba de normalidad conjunta

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	4.038923	2	0.1327
2	1.091335	2	0.5795
3	4.361957	2	0.1129
Joint	9.492215	6	0.1477

Fuente: esta investigación.

Ya que $0.1477 > 0.05$ los residuos se distribuyen normalmente.

La prueba de Heterocedasticidad a partir de la opción White heteroskedasticity y para la prueba conjunta es la siguiente:

Prueba de Heterocedasticidad

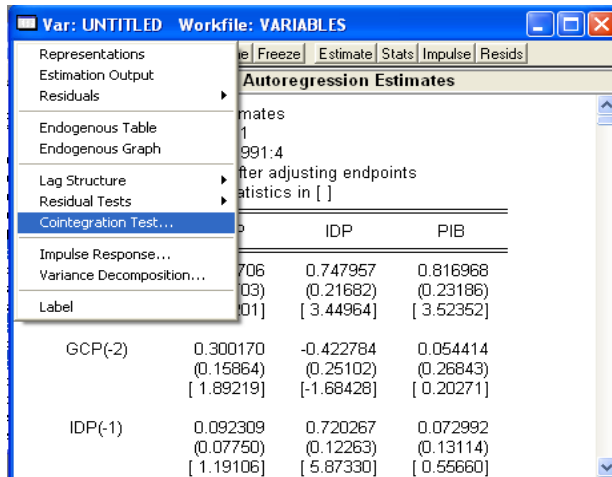
Jointtest:		
Chi-sq	df	Prob.
141.7122	144	0.5383

Fuente: esta investigación.

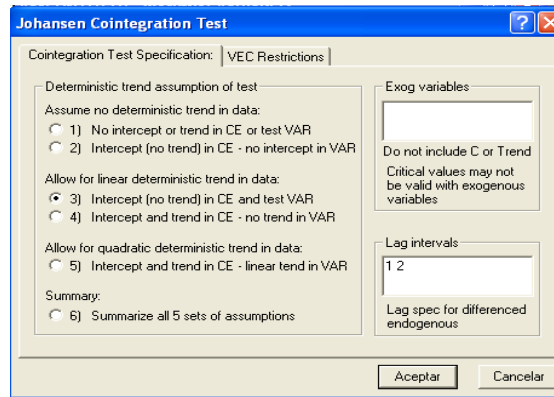
La cual se evalúa a partir de la hipótesis nula de que los residuos son homocedásticos, se rechaza H_0 si Prob es menor o igual a 0,05 dado que $0.5383 > 0.05$ se concluye que los residuos son homocedásticos.

Los análisis anteriores: Diagnóstico del VAR y la Prueba de los Residuos, evidencian que la longitud óptima del VAR es de dos retardos y que los residuos cumplen con los supuestos de Gauss Markov, referente a ausencia de autocorrelación, normalidad y homoscedasticidad en los errores, características que permiten seguir adelante con la prueba de Cointegración de Johansen.

Ya determinado el rezago óptimo se regresa nuevamente el modelo VAR con dos rezagos, y se realiza la prueba de cointegración de Johansen, en la ventana VAR donde se muestra la regresión, View, Cointegration Test. Como se muestra en la figura,



Al dar clic sobre esta opción se abre el siguiente cuadro de diálogo:



En el cuadro de diálogo **Johansen Cointegration Test** se requiere hacer algún supuesto relacionado con la tendencia que subyace en los datos, a saber:

CE	VAR
No Tendencia determinística en los datos	
No Intercepto o Tendencia	No Intercepto o Tendencia
Intercepto no Tendencia	No Intercepto
Tendencia determinística lineal en los datos	
Intercepto no Tendencia	Intercepto no Tendencia
Intercepto y Tendencia	No Tendencia
Tendencia determinística cuadrática en los datos	
Intercepto y Tendencia	Tendencia lineal
Resumen de las 5 conjuntos de supuestos	

Dado que no se tiene certeza con respecto a cual opción usar, se procede a seleccionar la opción 6, la cual indica el número de relaciones de cointegración en cada una de las 5 opciones de tendencia. Los resultados son los siguientes:

Date: 10/26/09 Time: 14:34
Sample: 1970:1 1991:4
Included observations: 85
Series: GCP IDP PIB
Lags interval: 1 to 2

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Selected (5% level) Number of Cointegrating Relations by Model (columns)					
Trace	1	2	1	1	3
Max-Eig	1	1	1	1	1
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	27.79783	27.79783	27.70916	27.70916	27.86195
1	27.83306	27.68547	27.64229*	27.69012	27.79064
2	28.05502	27.87799	27.85120	27.90004	27.95223
3	28.35366	28.16015	28.16015	28.20026	28.20026

Fuente: esta investigación

Los anteriores resultados resumen todas las pruebas de existencia de vectores de cointegración, de los diferentes procesos de tendencia subyacentes. Los estadísticos trace y máximo valor propio muestran el número de vectores de cointegración existentes en cada uno de los procesos, sin embargo para la escogencia de uno de estos se debe basar en el criterio SC o Schwarz, obsérvese que el proceso lineal sin tendencia pero con intercepto es el que mejor minimiza el criterio por lo cual se escoge este, lo cual muestra que existe un solo vector de cointegración.

Ya escogido el proceso subyacente, es recomendable realizar nuevamente el proceso, sin embargo ya no se escogerá el resumen para todos los procesos sino solamente aquel que minimizo en mayor medida el criterio SC, en este caso linear-intercept –no Trend.

Por tanto al realizar nuevamente la prueba de cointegración, solo para el proceso linear-intercept –no Trend, se obtuvieron los siguientes resultados,

Date: 10/26/09 Time: 15:20
 Sample(adjusted): 1970:4 1991:4
 Included observations: 85 after adjusting endpoints
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: GCP IDP PIB
 Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.316462	41.63394	29.68	35.65
At most 1	0.099389	9.293712	15.41	20.04
At most 2	0.004645	0.395744	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
 Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.316462	32.34023	20.97	25.52
At most 1	0.099389	8.897968	14.07	18.63
At most 2	0.004645	0.395744	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
 Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

Fuente: esta investigación

Los resultados estadísticos del Test de Johansen, comienza con una columna que informa sobre los resultados de aceptación o rechazo de las hipótesis nulas subyacentes en cada una de las filas. Seguida de la columna con los autovalores (o valores propios) de la matriz asociada a las relaciones de cointegración (*Eigenvalues*), y finalmente los valores del estadístico traza y sus correspondientes valores críticos al 5 y 1% respectivamente.

Teniendo en cuenta que el estadístico utilizado presenta como hipótesis nula de la existencia de r o menos relaciones de cointegración, frente a la hipótesis alternativa de existencia de más de r relaciones, la interpretación del contraste debe realizarse comenzando por la primera fila, donde r es igual a cero, es decir que contrastaría la hipótesis nula de ausencia de relaciones de cointegración frente a la alternativa de existencia de al menos una relación de cointegración. En el ejemplo dado que es estadístico trace 41.63 es mayor los valores críticos al 1 y 5% se rechaza la hipótesis nula de la existencia de ningún vector de cointegración a favor del no rechazo de la hipótesis alternativa de la existencia de 1 vector de cointegración, de la misma forma se puede interpretar la segunda línea es decir la hipótesis nula se plantearía como la existencia de un vector de cointegración frente a la hipótesis de la presencia de más de un vector de cointegración, por tanto dado que en la segunda línea trace 9.29 es menor a los valores críticos del 1

y 5% no se rechaza la hipótesis nula es decir existe un vector de cointegración pero no se puede decir que exista más de un vector.

Por otra parte la prueba del estadístico de máximo valor propio tiene la misma interpretación que la trace. Por tanto la prueba basada en el estadístico trace como la basada en los valores propios confirman la existencia de un solo vector de cointegración.

2.3.4 Metodología del modelo de corrección del vector de error (VEC) en un modelo VAR.

El modelo VEC es un VAR restringido diseñado para series no estacionarias que como se sabe se pueden cointegrar. La especificación VEC restringe la conducta a largo plazo para las variables endógenas para que converjan a sus relaciones de cointegración, mientras que se permite un extenso rango dinámico de corto plazo. Como la especificación VEC sólo se aplican a series cointegradas, este se debe llevar a cabo una vez que ha pasado por el test de cointegración de Johansen como una especificación VEC. Esto nos permite confirmar que las variables son cointegradas y así determinar el número de ecuaciones de cointegración usando el procedimiento de Johansen. La primera diferencia para cada variable endógena es regresionada con un período de rezago en la ecuación de cointegración y los primeros rezagos diferenciados en todas las variables endógenas es guiado por desequilibrios percibidos y asegura una eventual convergencia a la posición de equilibrio de largo plazo. Se pone de manifiesto otra de las características de las ecuaciones dinámicas: diferentes clases de ajustes realizados, por lo que un Vector de Corrección de Error (VEC) es un tipo de estructura VAR cointegrada. Para examinar mejor la estructura, consideremos un esquema que tenga media y que la ecuación de cointegración tenga intercepto, especificando el VEC:

$$\Delta Y_{1,t} = \alpha_1 + \delta_0 (Y_{2,t-1} - \mu - \beta Y_{1,t-1}) + \varepsilon_{1,t} \quad (2.32)$$

$$\Delta Y_{2,t} = \alpha_2 + \delta_1 (Y_{2,t-1} - \mu - \beta Y_{1,t-1}) + \varepsilon_{2,t}$$

Como se puede observar esta estructura es exactamente la misma, que la sugerida para el modelo de corrección de errores solo que en esta, cada variable es un vector de variables y μ es un vector de residuos del VAR cointegrante.

Ahora bien en la sección anterior se miro que el VAR estimado poseía un Vector de cointegración; normalizado hacia el PIB el vector cointegrante es el siguiente⁹⁴

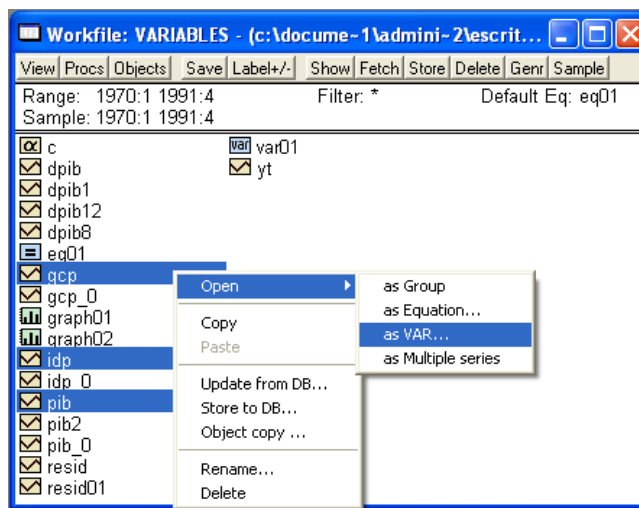
$$\mathbf{PIB} = -447.8861 - 0.101592\mathbf{IDP} - 1.459317\mathbf{GCP}$$

⁹⁴ En la misma ventana, en donde se realizo la prueba de cointegracion de Johansen, se calcula el vector de cointegracion, para normalizarlo a la conveniencia del investigado, estime al VAR tomando primero la variable que se quiere que se tome como endógena

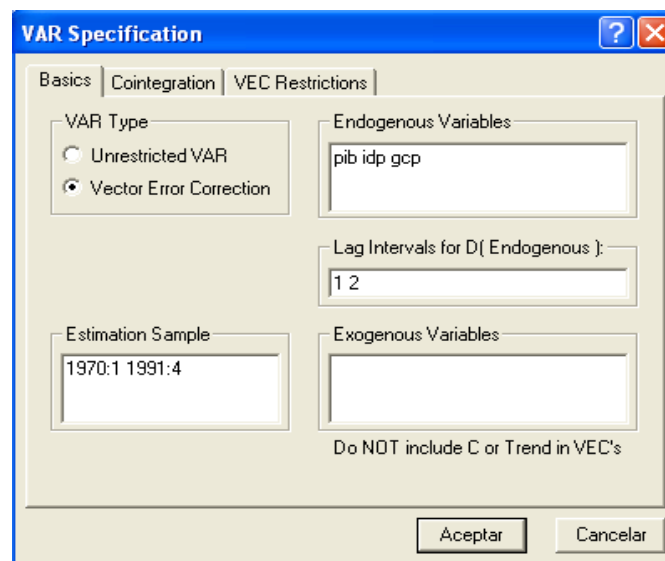
Dado que el vector de cointegración se interpreta con signos contrarios basta con multiplicarlo por (-1) par que muestren su verdadera relación.

$$\text{PIB} = 447.8861 + 0.101592\text{IDP} + 1.459317\text{GCP}$$

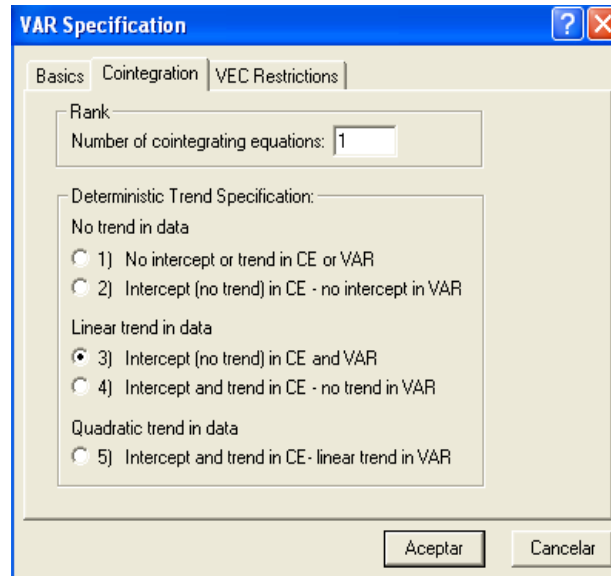
Una vez estimado el vector se lo incluye en el VAR y se regresa nuevamente, para ello se selecciona las variables en el workfile de Eviews de la forma convencional, OPEN, as VAR, como se muestra en la figura



Al dar clic se muestra la ya conocida ventana:



Sin embargo en este ya no se escoge el modelo VAR irrestricto, sino la opción Vector Error Correction, una vez escogida esta opción, pulsamos sobre la viñeta cointegration, a realizar esto aparece la siguiente ventana:



En Rank, Number of cointegration, imponemos el numero de vectores de cointegración existentes, en el ejemplo 1, en deterministic Trend Specification, se escoge nuevamente el proceso por el que se estimo el vector en este caso el tres en el cual se incluye intercepto y se excluye la tendencia, ya realizado esto damos clic en Aceptar. Y se obtiene el modelo VAR cointegrado o VEC el cual se muestra a continuación:

Vector Error Correction Estimates
 Date: 10/26/09 Time: 17:11
 Sample(adjusted): 1970:4 1991:4
 Included observations: 85 after adjusting endpoints
 Standard errors in () & t-statistics in []

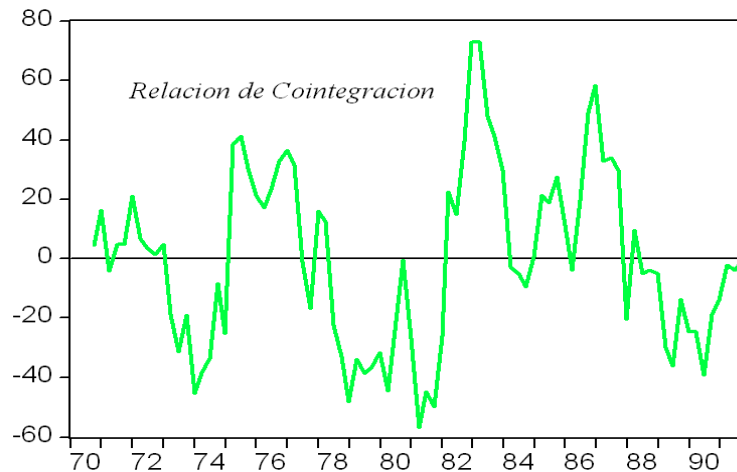
Cointegrating Eq:		CointEq1		
PIB(-1)	1.000000			
IDP(-1)	-0.101592 (0.16180) [0.62788]			
GCP(-1)	-1.459317 (0.16669) [-8.75492]			
C	-447.8861			
Error Correction:	D(PIB)	D(IDP)	D(GCP)	
CointEq1	-0.463049 (0.10467) [-4.42400]	-0.122029 (0.09528) [-1.28078]	-0.326582 (0.05825) [-5.60661]	
D(PIB(-1))	0.157484 (0.14652) [1.07482]	0.034775 (0.13338) [0.26073]	0.151199 (0.08154) [1.85426]	
D(PIB(-2))	0.242434 (0.13062) [1.85602]	0.362049 (0.11890) [3.04493]	0.164918 (0.07269) [2.26870]	
D(IDP(-1))	0.198349 (0.13865) [1.43053]	-0.177174 (0.12621) [-1.40375]	0.188414 (0.07716) [2.44176]	
D(IDP(-2))	-0.152341 (0.13517) [-1.12703]	-0.239652 (0.12304) [-1.94770]	0.107400 (0.07522) [1.42773]	
D(GCP(-1))	0.006649 (0.31186) [0.02132]	0.381971 (0.28389) [1.34551]	-0.511967 (0.17356) [-2.94983]	
D(GCP(-2))	-0.078539 (0.29144) [-0.26949]	-0.333096 (0.26529) [-1.25558]	-0.362093 (0.16219) [-2.23251]	
C	14.32303 (5.72684) [2.50103]	15.11277 (5.21306) [2.89902]	19.31419 (3.18709) [6.06013]	
R-squared	0.440061	0.239665	0.336993	
Adj. R-squared	0.389157	0.170544	0.276720	
Sum sq. resids	61375.37	50856.90	19008.72	
S.E. equation	28.23265	25.69979	15.71199	
F-statistic	8.644982	3.467315	5.591084	
Log likelihood	-400.3496	-392.3599	-350.5348	
Akaike AIC	9.608225	9.420232	8.436114	
Schwarz SC	9.838122	9.650129	8.666011	
Mean dependent	23.19294	17.67294	17.01647	
S.D. dependent	36.12326	28.21844	18.47472	
Determinant Residual Covariance	66585621			
Log Likelihood	-1114.821			
Log Likelihood (d.f. adjusted)	-1127.424			
Akaike Information Criteria	27.16292			
Schwarz Criteria	27.93883			

Fuente: esta investigación

Ya estimado el VEC es posible utilizar el mismo análisis hecho con el VAR a partir de la función Impulso-Respuesta y descomposición de la Varianza, con la gran diferencia que el primero generará estimaciones a largo plazo teniendo en cuenta su dinamismo a corto.

La relación de cointegración para las variables PIB, IDP y GCP se muestra en el gráfico 2.9; esta es la relación o tendencia que han seguido las tres variables a lo largo del período estudiado.

Gráfico 2.9. Relacion de cointegración de las Variables PIB, IDP y GCP



Fuente: esta investigación

La metodología de los modelos VAR y VEC aquí expuesta de una manera llana, es justificable en la aplicación a la teoría del crecimiento y ciclo económico, dado que estas tienen de por medio el análisis de la cointegración un criterio altamente importante en el estudio del corto (CICLO) y largo plazo (crecimiento económico) de una manera conjunta.

2.4 ALGUNAS APRECIACIONES SOBRE LA DESAGREGACION TEMPORAL

En el entorno económico en el que vivimos en la actualidad el grado de información disponible es un factor de importancia vital de cara a la toma de decisiones. Si un agente decisor tiene que tomar una serie de medidas económicas, lo primero que debe hacer es recabar toda la información a la que tenga acceso. Esto incluye la evolución de una serie de variables macroeconómicas que puede ayudar a determinar el escenario posible en el que nos vamos a mover.

Teniendo en cuenta lo anterior, es sabido por cualquier investigador económico regional que la información Macroeconómica disponible para la ciudad de San Juan de Pasto es en extremo precaria lo cual limita en gran medida llevar a cabo un análisis sólido sobre el comportamiento real de la economía, de la misma manera a impedido realizar aplicaciones basadas en modelización econométrica actual tal como la VAR, VEC y ARIMA (entre otras), dado que necesitan en gran medida de amplios grados de libertad para lograr estimaciones eficientes.

Sin embargo, la necesidad de información ha llevado al desarrollo de metodologías que permiten aumentar la frecuencia de las series temporales,

permitiendo así tener un mejor análisis del comportamiento de estas y de los procesos que en ellas subyacen.

En esta sección se expone la metodología de desagregación temporal de Litterman la cual es una de las de mayor complejidad en la desagregación de series temporales, la metodología se basa en la construcción de indicadores tal como lo demandan las metodologías más actuales desarrolladas en este campo.

La metodología de Litterman⁹⁵ es una técnica avanzada cuyo ajuste incluso supera a la metodología de Chow-Lin y la de Guerrero técnicas de alta complejidad matemática que son las más utilizadas por instituciones de gran importancia como los bancos centrales para la generación de variables de alta frecuencia.

Dada la alta complejidad matemática que demanda este tipo de técnicas es imposible realizar su cálculo sin la utilización de una computadora, por lo que todas las indicaciones que a continuación se dan para la obtención de una serie de alta frecuencia por medio de la metodología de Litterman poseen carácter netamente aplicado⁹⁶.

El primer paso para la aplicación del método de Litterman es buscar una variable que posea una correlación con la variable a desagregar, dicha correlación debe ser evaluada a partir del conocimiento de la integrabilidad de las variables y de la cointegración o no cointegración del modelo, es decir si se tiene una correlación alta entre dos variables $I(1)$ y la regresión de las dos variables no es cointegrante dicha correlación es inválida para el proceso ya que como se dijo anteriormente dicha correlación es espuria; el proceso podría generarse si y solo si existe una alta correlación en sus primeras diferencias, de ahí la importancia de la evaluación de las variables antes de generar un proceso de desagregación por medio de la metodología de Litterman.

Para comprender fácilmente el proceso de desagregación de series temporales, se hará uso de las variables que se han utilizado hasta el momento, se supondrá que se requiere trimestralizar la variable GCP (Gasto en Consumo Personal) es decir que esta solo se encuentra en una frecuencia anual la cual corresponde a la sumatoria de los cuatro trimestres.

Ahora bien se necesita encontrar una variable la cual se encuentre correlacionada con el comportamiento de la variable GCP la cual exista en una frecuencia

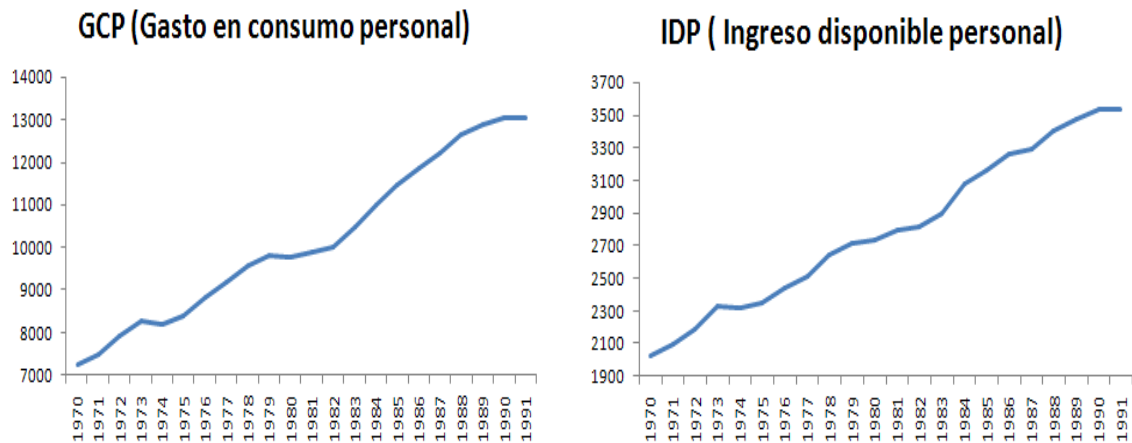
⁹⁵ Este método fue desarrollado en el Banco de la Reserva Federal de Minneapolis con el fin, entre otros, de disponer de datos mensuales para su uso en un modelo econométrico de la economía americana, en aquellos casos en los que la frecuencia de los datos era trimestral pero se disponía de indicadores mensuales de aproximación.

⁹⁶ Si el lector desea ampliar sus conocimientos sobre los principios que subyacen al proceso de desagregación de Litterman puede consultar el documento "Sobre el método de desagregación temporal de Litterman" publicado por Enrique M. Quilis para el boletín de coyuntura trimestral no. 81 del instituto nacional de estadística de España, Septiembre de 2001

trimestral para el periodo requerido; para el ejemplo se evaluara la variable IDP (ingreso disponible personal), dicha variables indicadora debe estar calculada tanto a una frecuencia anual como a una frecuencia trimestral. Los gráficos de las dos variables anualizadas se muestran a continuación:

Gráfico 2.10. IDP y GCP a frecuencia anual

(1970-1991)



Fuente: esta investigación.

Prueba de integración de las variables GCP e IDP a frecuencia anual

Prueba de raíz unitaria de IDP

Null Hypothesis: IDP has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.492279	0.3279
Test critical values: 1% level	-4.467895	
5% level	-3.644963	
10% level	-3.261452	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: esta investigación

Prueba de raíz unitaria de GCP

Null Hypothesis: GCP has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.833431	0.2025
Test critical values: 1% level	-4.498307	
5% level	-3.658446	
10% level	-3.268973	

Fuente: estainvestigación

Como el lector puede observar tanto la variables GCP como IDP son variables no estacionarias es decir presentan raíz unitaria por lo que la correlación entre ambas variables será invalida a menos que la regresión entre estas dos variables sea cointegrante.

Regresión de GCP sobre IDP

Dependent Variable: GCP

Method: Least Squares

Date: 12/28/10 Time: 12:08

Sample: 1970 1991

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-697.5475	165.0043	-4.227450	0.0004
IDP	3.873207	0.058100	66.66421	0.0000
R-squared	0.995520	Mean dependent var	10148.17	
Adjusted R-squared	0.995296	S.D. dependent var	1882.585	
S.E. of regression	129.1209	Akaike info criterion	12.64588	
Sum squared resid	333444.0	Schwarz criterion	12.74507	
Log likelihood	-137.1047	Hannan-Quinn criter.	12.66925	
F-statistic	4444.116	Durbin-Watson stat	0.842091	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: esta investigación

Prueba de cointegración: prueba de raíz unitaria sobre los residuos

Null Hypothesis: COINT has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.363037	0.1633
Test critical values: 1% level	-3.788030	
5% level	-3.012363	
10% level	-2.646119	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

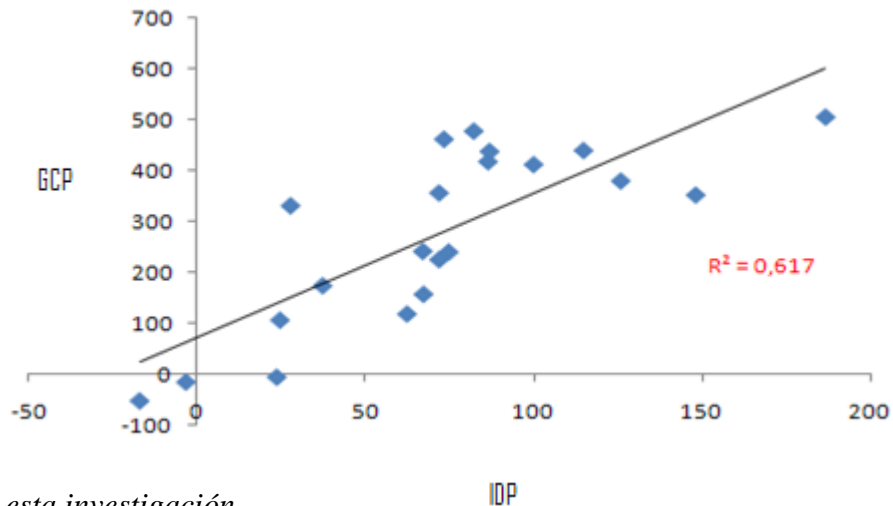
Fuente: esta investigación

La regresión de la variable GCP sobre la variable IDP posee un alto nivel de ajuste 0.99% lo cual indica que la variable IDP es una variable que sirve como indicador para la trimestralización de la variables GCP, sin embargo la prueba de cointegración no permite aceptar que exista una relación de largo plazo entre estas dos variables (tenga muy en cuenta el lector que los resultados difieren de los anteriores dado que la regresión se ha realizado sobre las variables a una frecuencia anual)⁹⁷.

Lo anterior significa que el nivel de ajuste del modelo no es suficiente para declarar que la variable IDP sea un buen indicador para la realización del proceso de desagregación, así que se necesita evaluar el nivel de ajuste a partir de las primeras diferencias de ambas variables; recuerde que la diferenciación de las variables genera variables estacionarias y por tanto una regresión cointegrante.

⁹⁷probablemente el lector se preguntara ¿porque los resultados muestran la existencia de una relación de largo plazo cuando las variables se evalúan a frecuencia trimestral y muestran que no existe cuando las variables son evaluadas a frecuencia anual?, esto es básicamente el cambio del proceso subyacente en las variables generado por el proceso de agregación, las dos son regresiones totalmente diferentes por lo que un pronóstico puede variar fuertemente dependiendo de la frecuencia de las variables en el modelo.

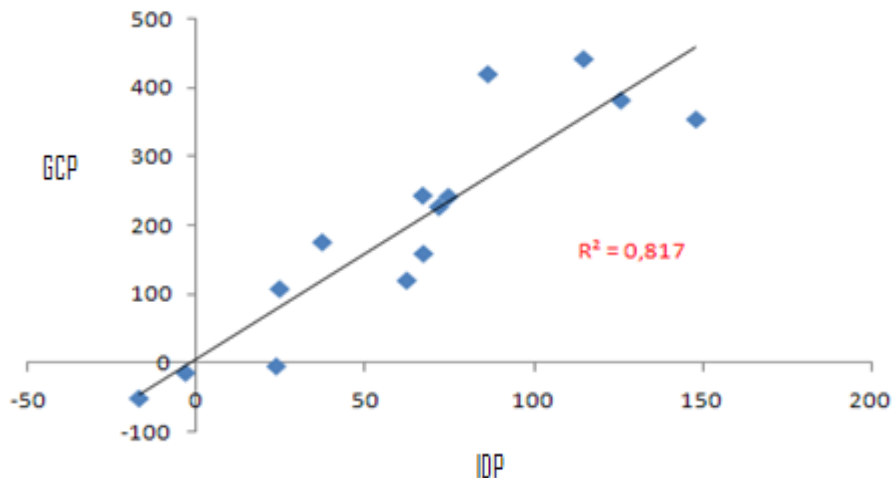
Gráfico 2.11. Diagrama de dispersión primeras diferencias de IDP y GCP



Fuente: esta investigación.

El diagrama de dispersión de las primeras diferencias del GCP sobre las primeras diferencias del IDP muestra un nivel de ajuste relativamente bueno pero no suficiente para criterios aplicados del método de desagregación de Litterman (para la aplicación de la metodología de Litterman se requiere un nivel de ajuste ≥ 70), no obstante dicho ajuste puede ser mejorado eliminando algunos datos atípicos como lo muestra el diagrama de dispersión siguiente:

**Gráfico 2.12. Diagrama de dispersión primeras diferencias de IDP y GCP
(Con algunos datos atípicos eliminados)**



Fuente: esta investigación

Como se puede ver en el diagrama anterior el ajuste mejora en una gran medida si se eliminan datos atípicos, aun así este proceso es anti-técnico en la práctica, es

decir no se puede quitar datos de una serie de tiempo o de hacerlo así, llevaría a cálculos totalmente erróneos, sin embargo existe una metodología que permite alcanzar el ajuste anterior en las series sin eliminar datos atípicos, esta metodología es la de las llamadas variables dummy.

La incorporación de una variable Dummy en el modelo permite obtener un nivel de ajuste bastante alto. La variable Dummy se incorporara en el modelo de la siguiente manera para los periodos 1976-1977 y 1983-1987 la variable valdrá cero y para el resto de periodos la variable será 1.

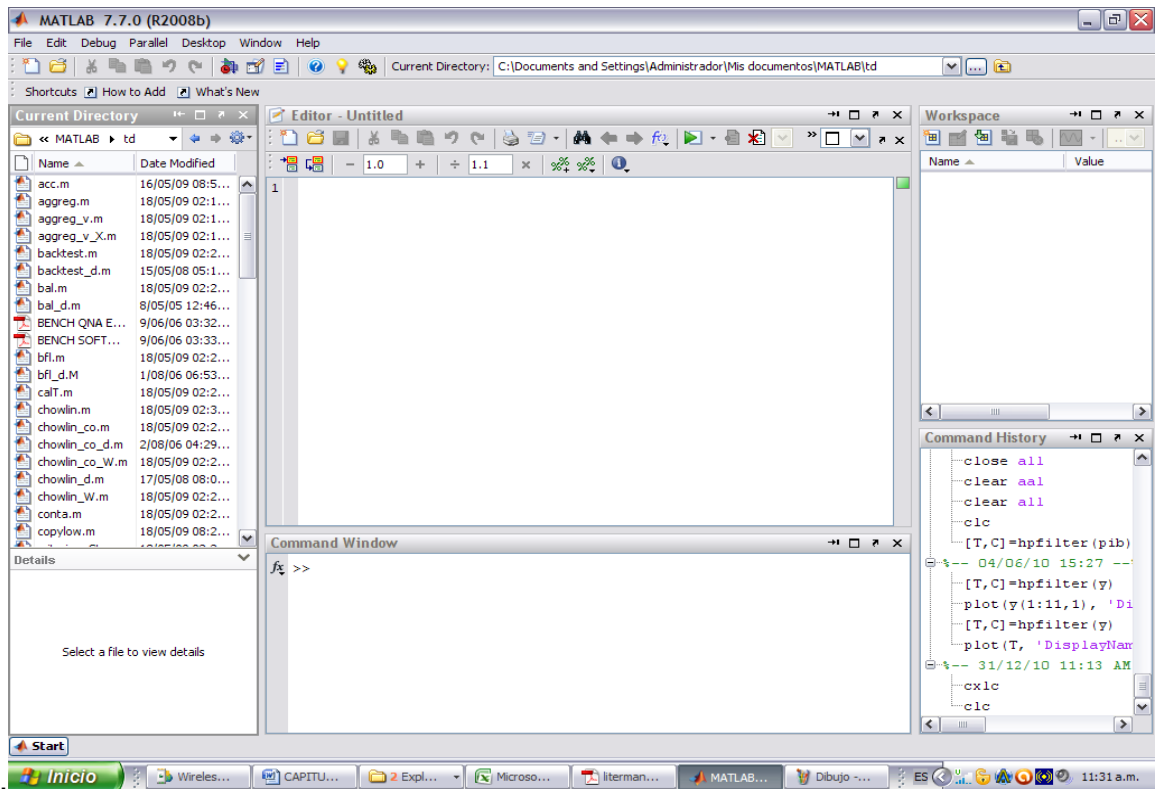
El análisis anterior permite establecer las variables que generen una variable lo más ajustada posible al comportamiento de la variable real.

Recuerde el lector que al principio se supuso que la variable GCP solo existía a una frecuencia anual y que se utilizaría a la variable IDP la cual existe en una frecuencia trimestral como un indicador para llevar a cavo el proceso de desagregación.

Para el proceso de desagregación se hace uso del lenguaje de informática técnica MatLab (2008) y de la librería de desagregación desarrollada por Enrique M. Quilis⁹⁸

El programa MatLab posee una interface sencilla lo cual facilita su uso tanto a nivel de programación como para el uso de librerías ya incorporadas en el programa. El panel principal se muestra a continuación:

⁹⁸ Director del Departamento de Investigación Macroeconómica del ministerio de Economía y Finanzas de España.



Para llevar a cabo el proceso de Litterman lo primero que se debe tener en cuenta es cargar la librería de desagregación la cual debe figurar en la ventana Current Directory como lo muestra la imagen si esta no aparece en aquella ventana el proceso no funcionará.

Cuando la librería ya se ha cargado debe procederse a crear un vector $(M,1)$ y una matriz (n,m) el vector debe contener a la variable a desagregar en este caso específico el vector será del tipo $(22,1)$ dado que se tiene 22 años en la muestra este vector puede ser creado con la siguiente función $Y=zeros(22,1)$. Por otro lado la matriz debe contener los m indicadores con sus n observaciones para este caso específico la matriz será del tipo $(88,2)$ dado que se tiene dos indicadores y 88 observaciones, la matriz puede ser creada con la siguiente función $x=zeros(88,2)$. Una vez creadas las variables se procede a escribir los datos.

Cuando se ha completado el anterior proceso se debe de ubicar en la ventana Command Window y escribir los comandos de acuerdo al siguiente esquema a continuación del **prompt** (aviso) característico ($>>$):

- ta: tipo de desagregación
- ta=1 ---> suma (flow)
- ta=2 ---> promedio (index)

ta=3 ---> último elemento (stock) ---> interpolación
ta=4 ---> primer elemento (stock) ---> interpolación

sc: numero de alta frecuencia
sc= 4 ---> anual a trimestral
sc=12 ---> anual a mensual
sc= 3 ---> trimestral a mensual

type: método de estimación:
type=0 ---> mínimos cuadrados ordinarios
type=1 ---> máxima verisimilitud

opC: 1x1 intercepto
opc = 0 : no intercepto en modelo hf
opc = 1 : intercepto en modelo hf

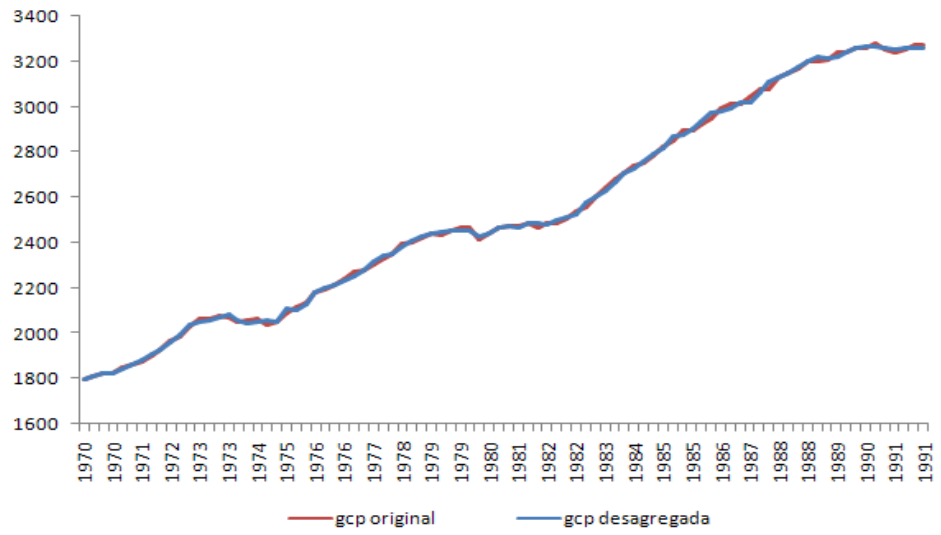
rl: innovationl parameter
rl: 0x0 ---> rl=[0.5 0.06 0.99] (e.g. rl=[])
rl: 1x1 ---> valor fijo del parámetro rho
rl: 1x3 ---> [r_min dr r_max] para realizar la búsqueda.

Para este caso específico y de acuerdo a lo anterior los comandos deben ser los siguientes

```
ta=1;
sc=4;
type=0;
opC = 1;
rl = [];
file_sal='td.sal';           % creación del archivo de salida
res=litterman(Y,x,ta,sc,type,opC,rl); % llamado a la función de desagregación
tdprint(res,file_sal);      % impresión de los datos en el archivo
edit td.sal;                % impresión de los datos en el editor
tdplot(res);                % función grafica.
```

El anterior proceso genera los resultado gráficos y numéricos (no se anexan por su gran tamaño) y por supuesto la serie desagregada, el proceso genera un alto ajuste, para verlo, el grafico 2.13 muestra tanto la serie original como la serie desagregada.

Gráfico 2.13. Serie GCP original y GCP desagregada



Fuente: esta investigación

3. EL CICLO ECONÓMICO COLOMBIANO Y SU EFECTO SOBRE LA ECONOMÍA LOCAL

Entender es relacionar, encontrar la unidad bajo la diversidad. Un acto de inteligencia es darse cuenta de que la caída de una manzana y el movimiento de la Luna, que nunca cae, están regidos por la misma ley.

Ernesto Sábato (1945)

Los problemas deben abordarse desapasionadamente dejando de lado la ideología y observando los hechos antes de concluir cual es el mejor camino a seguir.

Joseph E. Stiglitz (2001)

Aunque el tema del Crecimiento y el ciclo económico no es un tema nuevo dentro de la ciencia económica, tampoco es un tema culminado, es un tema amplio y complejo que aun continua en desarrollo dentro del ámbito teórico. Tras la revisión de la literatura y la observación de ciertos casos en particular, queda claro que los determinantes del crecimiento no son inmutables y en cierta forma, aunque existen relaciones casi evidentes con variables como el crecimiento tecnológico, la Inversión, entre otras, la obviedad de las mismas en el plano empírico no resulta tan contundente.

Las múltiples respuestas que surgen ante la necesidad de entender hacia dónde se dirige el crecimiento han llevado a que autores como Paul Samuelson afirmen que no existe una teoría absoluta que explique el comportamiento de este en todas las economías. Lo pertinente es investigar para cada caso particular y en determinados periodos, qué relaciones avalan la dinámica de la variable dentro de uno u otro enfoque.

En esa línea, el objetivo de este capítulo es el de encontrar empíricamente, a partir de la información macroeconómica disponible para el caso colombiano y en el contexto de las diversas teorías del crecimiento y ciclo económico, cuáles variables guardan una estrecha relación con el comportamiento del producto y cuantificar su incidencia, haciendo uso de instrumentos estadísticos y econométricos.

Adicionalmente, una vez identificada la relación de las distintas variables con el producto colombiano, resulta interesante evaluar el impacto que el ciclo económico colombiano ha tenido sobre la economía de la ciudad de San Juan de

Pasto y cuáles han sido los principales mecanismos de transmisión para el periodo 1998-2007.

El presente capítulo inicia con un breve recuento de los principales eventos tanto a nivel nacional con internacional que marcaron de cierta forma la evolución del crecimiento económico colombiano haciendo énfasis en las causas que desataron la crisis de 1999, tratando con ello de evaluar la compatibilidad de la evidencia empírica con la teoría, en seguida se realiza un ejercicio basado en la función de producción para calcular el producto potencial de Colombia dentro en un escenario de cointegración, esto se realiza con el fin de aislar el comportamiento de corto y largo plazo del producto colombiano, finalmente se correlaciona la tendencia permanente y estocástica obtenidas a partir de la Función de Producción del producto colombiano con el crecimiento económico de la ciudad de San Juan de Pasto⁹⁹.

3.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA COLOMBIANA DURANTE EL PERIODO 1998-2007

Durante el periodo 1998-2007 Colombia creció en promedio a una tasa anual del 3.05% sin embargo dicho crecimiento no fue de ninguna forma uniforme. El periodo de estudio inicia con un marcado retroceso del crecimiento económico, registrando en 1998 un crecimiento del PIB a precios constantes de 2000 del 0.6%, la cual era la cifra más baja obtenida en Colombia desde 1931, los sectores productivos más afectados fueron el de la construcción y el financiero sin incluir alquileres de vivienda el cual se contrajo en un 13%. La industria manufacturera registro un crecimiento negativo del 1% y el sector agropecuario una contracción del 0.1%, a pesar del fuerte crecimiento de la producción de café pergamino (10.5%). el resto de sectores de la economía excepto el sector de minas y canteras que aumento su producción en 14.9%, registraron crecimiento positivo pero inferiores al 2%¹⁰⁰.

Durante el primer trimestre de 1998 el PIB real se había incrementado en 5.63% respecto al mismo periodo del año anterior, lo que continuaba así con la corta fase de aceleración de la actividad económica que había comenzado en el segundo semestre de 1997. No obstante en este periodo se empezaron a observar síntomas de desaceleración de la actividad económica que se acentuaron generando un crecimiento de -0.94% y -4.37% en el tercer y cuarto trimestre de 1998 respectivamente¹⁰¹; fuera de las cifras formales el lento crecimiento del producto y su posterior caída en 1998 puede ser explicada por la presencia simultánea de desequilibrios internos y por la crisis financiera internacional.

⁹⁹ “Las ideas y conclusiones aportadas en este trabajo son responsabilidad del autor”. Artículo 1 del Acuerdo 324 de octubre de 1966, emanado del Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

¹⁰⁰ Banco de la República, Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República, marzo de 1999, pág.25

¹⁰¹ Ibíd.

Durante los años anteriores la economía colombiana había venido volviéndose cada vez más sensible a los shocks externos, toda vez que los desequilibrios de cuenta corriente y fiscal se habían acentuando y se presentaba una disminución paulatina en la calidad de los activos del sistema financiero desde los años del auge de crédito a comienzos de la década.

Dadas estas condiciones iniciales, los choques adversos que desde finales de 1997 afectaron a todo el mundo y en particular a las economías de la región, como fueron la caída de los precios de los principales productos de exportación y el encarecimiento del crédito externo, generaron efectos negativos sobre el crecimiento del ingreso y un deterioro pronunciado en la percepción del riesgo país, con las inevitables secuelas que esto siempre tiene sobre el crecimiento del producto y las tasas de interés reales internas. Colombia, al igual que otros países del área, experimentó en 1998 un incremento en las tasas reales de interés, una fuerte desaceleración del crecimiento del producto y un incremento del desempleo¹⁰².

Ahora bien, un análisis pertinente sobre la conducta del Producto colombiano y de las principales variables comprometidas, debe partir de abordar el contexto tanto interno como externo que subyace a este comportamiento, lo que lleva a remitirse a las causas mismas de la crisis financiera internacional de mediados de 1997.

Entre julio y octubre de 1997, muchas de las principales economías del continente Asiático afrontaron varias crisis macroeconómicas. En cada uno de los países afectados, la crisis fue acompañada de fuertes devaluaciones, quiebras de empresas e instituciones financieras, caídas drásticas en el crecimiento del producto y reducciones significativas tanto en los salarios reales como en el nivel de vida de la población (Cuadro 3.1 y Gráfico 3.1). Los efectos de la crisis se extendieron inesperadamente a lo largo del año 1998, afectando a una multitud de economías diferentes, desde Rusia hasta Brasil.

Cuando el bath Tailandés se hundió el 2 de Julio de 1997 nadie sabía que inauguraba la crisis económica más grave desde la Gran Depresión del veintinueve. Tailandia, que había mantenido un tipo de cambio fijo respecto al dólar durante más de tres años se vio obligada a dejarlo flotar libremente, y el bath que había cotizado durante diez años a 25 por dólar de la noche a la mañana cayó un 25 por ciento¹⁰³ (aprox. 31 baths por dólar). Posteriormente, las monedas de los demás países fueron cayendo una a una: el 11 de julio el peso filipino, el 26 de julio el ringgit malayo, el 12 de agosto el dólar de Singapur, el 26 de septiembre la rupia de Indonesia, el 14 de octubre el dong vietnamita y el 17 de ese mismo mes el dólar taiwanés.

¹⁰² *Ibíd.*

¹⁰³ Joseph E. Stiglitz. El malestar en la Globalización, Colombia, Taurus, pág. 121

Esta crisis tuvo lugar después de varias décadas de un dinamismo considerable de las economías asiáticas. Desde el final de la década de los sesenta el PIB per cápita se había multiplicado por cinco en Tailandia, por cuatro en Malasia, así mismo los de Hong Kong y Singapur habían superado al de muchos países industriales. Además, durante los años que antecedieron a la crisis, la región asiática atrajo a más de la mitad de los flujos totales de capital con destino a los países en desarrollo, así también sus exportaciones experimentaron un crecimiento sostenido, representando en 1996 más del 13% del total de las exportaciones mundiales, cuando en 1985 solo eran el 7,6%. Debido a este largo historial de éxito económico, la crisis tomó por sorpresa a casi todos los inversionistas, empresas, y gobiernos de la región¹⁰⁴.

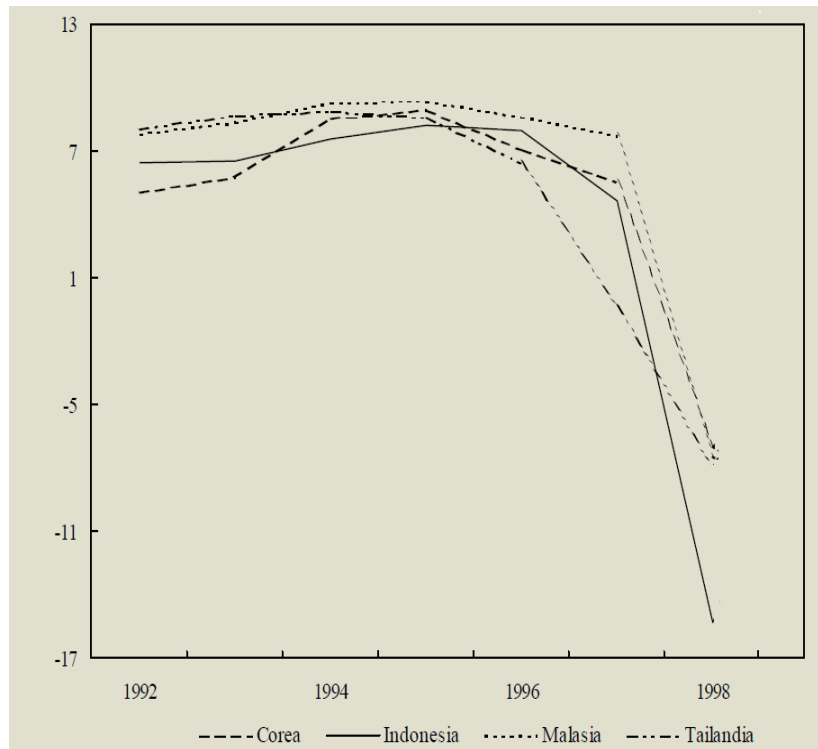
Cuadro 3.1. Principales Indicadores Económicos del Sudeste Asiático (1996-1998) (1992-1998)

	Corea	Indonesia	Malasia	Tailandia
Crecimiento % PIB				
1996	7,1	8,0	8,6	6,4
1997	5,5	4,6	7,7	(0,4)
1998 1/	(7,0)	(15,3)	(7,5)	(8,0)
Devaluación nominal				
1996	4,3	4,2	0,5	1,7
1997	18,3	24,2	11,8	23,8
1998 1/	70,2	321,2	53,1	51,5
Inflación				
1996	4,9	8,0	3,6	5,9
1997	4,4	6,7	2,7	5,6
1998 1/	8,5	50,7	4,8	9,7
Interés nominal				
1996	7,5	17,3	7,1	10,3
1997	10,8	20,0	7,8	10,5
1998 1/	16,4	34,7	9,4	11,9

Fuente: FMI Y Pacific Economic Outlook.

¹⁰⁴ Julio Velarde, Martha Rodríguez, LOS EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA INTERNACIONAL SOBRE LA ECONOMIA PERUANA 1997-1998: Lecciones e implicancias de política económica.

Gráfico 3.1. PIB (Producto Interno Bruto) Países del Sudeste Asiático



Fuente: Pacific Economic Outlook.

Uno de los principales motivos por el que la crisis asiática no fue anticipada por los prestamistas internacionales y agentes del mercado es que muchos de los países examinados parecían poseer sólidos fundamentos económicos. El PIB de la región¹⁰⁵, por ejemplo, mostró una tasa de crecimiento promedio superior a 7% de 1990 a 1996. Incluso durante 1997, debido al gran impulso de los meses que precedieron a la crisis, el ritmo de crecimiento económico llegó a 6%. (Si bien Tailandia cayó en cerca de 0.5%, Filipinas y Malasia mostraron crecimientos superiores a 7.5%). Igualmente, la inflación durante los noventa se mantuvo relativamente baja y estable, mientras que las cuentas fiscales mostraban superávit en la mayoría de los países. Adicionalmente, el elevado nivel inversión (respecto del PIB) parecía garantizar un crecimiento elevado tanto a mediano como a largo plazo. Por otra parte los niveles de capitales privados extranjeros que llegaban a la región mantuvieron también un gran dinamismo antes de la crisis. “Así, se estima que entre 1994 y 1996 el ingreso de capitales privados a las cinco economías llegó a representar el 11% del PIB. Dentro de este ingreso de

¹⁰⁵ Entiéndase por región: Corea, Indonesia, Malasia, Filipinas, Singapur, Hong Kong, China y Taiwan.

capitales el endeudamiento privado creció a un ritmo mayor que la inversión directa extranjera”¹⁰⁶.

Las causas subyacentes a la crisis asiática se encuentran claramente identificadas. En primer lugar, la considerable oferta de fondos internacionales a tasas de interés relativamente bajas dispararon los precios de las acciones y de los bienes raíces, de modo que la región atrajo aún más fondos. No obstante, la asignación interna de estos recursos externos era ineficiente debido a la poca solidez de los sistemas bancarios, la deficiente administración de las empresas y la falta de transparencia del sector financiero. La limitada capacidad de absorción de estos países también agravó la ineficiencia en la asignación de los fondos extranjeros. Segundo, los regímenes cambiarios que, de hecho, eran fijos, dieron a los prestatarios una engañosa sensación de seguridad y los incitaron a asumir deudas en dólares de EE.UU. Tercero, en los países afectados por la crisis, las exportaciones mostraron poco dinamismo a mediados de los años noventa por varias razones, entre ellas, la apreciación del dólar de EE.UU. frente al yen, la devaluación del yuan de China en 1994 y la pérdida de algunos mercados tras la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC)¹⁰⁷.

El deterioro de la cuenta corriente se pudo observar en los años noventa. Entre 1985 y 1989, Corea tenía un superávit de 4.3% y el de Malasia llegaba a 2.4% (de sus respectivos PIBs), mientras que entre 1990 y 1996 el déficit en cuenta corriente promedio de Corea fue de 1.7%, 5.6% en Malasia y 6.8% en Tailandia. Por otro lado, la razón de deuda de corto plazo con respecto a las reservas internacionales, mostraba una tendencia creciente durante los noventa. Algunos países asiáticos presentaron razones de deuda de corto plazo con respecto a las reservas extranjeras mayores a la unidad desde 1994. Los casos más graves fueron Tailandia, Indonesia y Corea. Por el contrario, los países con razones menores tales como Malasia y Taiwan, fueron menos vulnerables a los pánicos, al existir menor desconfianza en la capacidad de repago.

En síntesis, la afluencia masiva de capital y la pérdida de impulso de la exportación se tradujeron en un aumento de los déficits en cuenta corriente; además dada la considerable cantidad de flujos de capital que correspondían a préstamos a corto plazo, puso a los países a merced de las perturbaciones externas. En retrospectiva, resultaba sencillo afirmar que esta situación era una invitación a la crisis; sólo faltaba saber qué la desencadenaría. Cuando detonó la crisis en Tailandia, en julio de 1997, todos los países asiáticos quedaron vulnerables. Los mercados no tardaron en su reacción siendo esta incluso bastante excesiva, se consideraba que si eso podía pasar en Tailandia, también

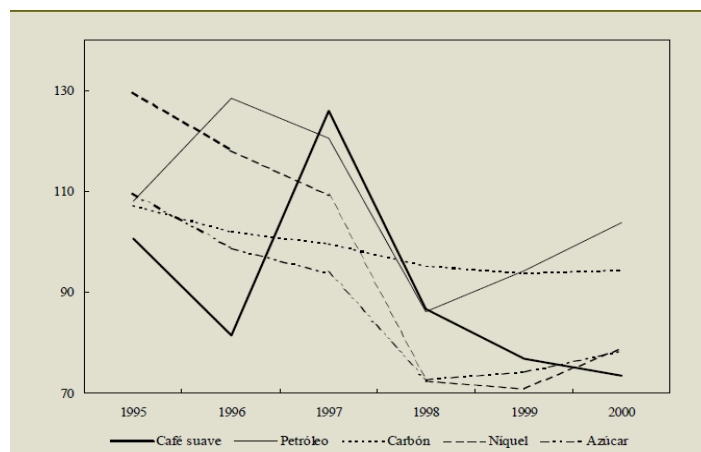
¹⁰⁶ Julio Velarde, Martha Rodríguez, LOS EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA INTERNACIONAL SOBRE LA ECONOMIA PERUANA 1997-1998: Lecciones e implicancias de política económica.

¹⁰⁷ Bijan B. Aghevli, (ex Subdirector del Departamento de Asia y el Pacífico del FMI, es Director de estudios económicos y de política de Asia en el Chase Manhattan Bank). La crisis de Asia Causas y remedios. Finanzas & Desarrollo / Junio de 1999-volumen 32, número 2

podía suceder en otros países de Asia que poseían los mismos problemas, en distintos grados tales como: “sectores financieros y empresariales poco sólidos, elevados déficit en cuenta corriente y gravosas cargas de la deuda externa. Así los acreedores retiraron sus fondos de la región dando pie a consecuencias inmediatas tales como la devaluación de las monedas, reducción de los niveles de vida de los ciudadanos, menor confianza en el crecimiento económico mundial en general y en particular con respecto a los países o mercados emergentes”¹⁰⁸.

Las devaluaciones también redujeron el ingreso per cápita en Asia y Rusia¹⁰⁹, lo cual redujo la demanda para las exportaciones del resto del mundo. Esta reducción en la demanda de dos grandes economías produjo un exceso de oferta de los productos en el mercado internacional y los precios internacionales bajaron¹¹⁰ afectando fuertemente a los principales productos colombianos de exportación (Gráfico 3.2). Para los productos exportables hubo dos efectos: menos ventas a Rusia y Asia y menores precios en los otros mercados mundiales por el exceso de oferta.

Gráfico 3.2. Índice de precios de los principales productos primarios exportados por Colombia (1995-2000) dólares corrientes (1994=100)



Fuente: Banco Mundial, Proyecciones del Banco Mundial

¹⁰⁸ Julio Velarde, Martha Rodríguez, LOS EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA INTERNACIONAL SOBRE LA ECONOMIA PERUANA 1997-1998: Lecciones e implicancias de política económica.

¹⁰⁹ Rusia atravesaba también por un periodo de crisis, en este caso un déficit fiscal financiado con bonos que pagaban una tasa elevada y creciente, en un contexto de tipo de cambio fijo, devino en insostenible. El 17 de agosto de 1998 las autoridades rusas anunciaron la reestructuración unilateral de la deuda pública denominada en rublos, una moratoria de noventa días en el servicio de la deuda externa y una devaluación del rublo y se desencadenó un pánico financiero temporal. La repercusión de esta crisis sobre los mercados emergentes fue amplificada por el riesgo de que otros países entraran en moratoria.

¹¹⁰ Por ejemplo, el índice de precios de productos básicos no energéticos calculado por el Banco Mundial en 15.7% entre 1997 y 1998, mientras que el índice de energéticos se redujo en 28.5%. El debilitamiento económico global contribuyó igualmente a una disminución de los precios de las manufacturas aunque de menor magnitud. Los precios de estos bienes se redujeron en 3.9% entre 1997 y 1998, de acuerdo con el Banco Mundial.

Otro efecto importante de la crisis Asiática fue el cambio de actitud de los inversionistas y acreedores extranjeros hacia las economías emergente. *El gran interés por colocar recursos en economías de bajo desarrollo relativo disminuyó drásticamente en la medida en que se propagó el nerviosismo y se produjo un cambio de portafolio hacia activos de menor riesgo.* Esta tendencia se intensificó después del anuncio de la devaluación del rublo y la moratoria parcial en el servicio de la deuda de Rusia, ambas ocurridas a mediados de agosto de 1998. Como resultado, en las grandes economías de América Latina se registró un importante retiro de la inversión extranjera de portafolio, un aumento de los diferenciales de las tasas de interés de la deuda soberana, una creciente dificultad para obtener recursos externos y una caída en los precios de las acciones y los bonos. El efecto fue más agudo para aquellos países con elevadas necesidades de crédito externo, (con mayores desequilibrios de cuenta corriente), con grandes acervos de inversión extranjera de portafolio, con desequilibrios en las cuentas públicas y con sistemas financieros más frágiles¹¹¹.

Las secuelas de la crisis asiática afectaron virtualmente a todas las economías de América Latina en 1998. La tasa de crecimiento promedio se redujo sustancialmente, al pasar de 5.2 en 1997 a 2.3% en 1998. La gran mayoría de países sufrieron importantes disminuciones en los precios de sus exportaciones, lo cual impidió avances sustanciales en la reducción del desequilibrio externo. Los términos de intercambio cayeron en 4.1% en conjunto para la región, aunque para países como Venezuela, Chile, Ecuador, Perú y Colombia el deterioro fue mucho más marcado. La mayor competencia de las exportaciones asiáticas perjudicó a varios países de América Latina, especialmente a México, Brasil, Colombia y Argentina¹¹².

Los efectos de la crisis internacional se empezaron a sentir en Colombia a principios de 1998; con los bajos precios de los bienes de exportación, el retiro de capitales extranjeros, causado por el nerviosismo de los inversionistas debido a la crisis asiática y rusa; en este año la cuenta corriente colombiana empezó a deteriorarse, por lo que se requirió un manejo contractivo del gasto el cual debía ser manejado por una política fiscal contractiva sin embargo, dada la inflexibilidad de esta en el corto plazo todo el peso recayó sobre la política monetaria, lo que llevó a elevar las tasas de interés, no obstante dichas políticas tuvieron un precio alto que pagar. Según el DNP la demanda interna cayó en 1.2%, cifra explicada por una caída moderada en el consumo privado (-0.3%) y un desplome de la inversión pública y privada de 17.8% y 4.9%, respectivamente. La disminución de la inversión pública respondía a la necesidad del país de detener la tendencia creciente del déficit fiscal y a la inflexibilidad para reducir gasto público

¹¹¹ Banco de la República, Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República, marzo de 1999, pág.25

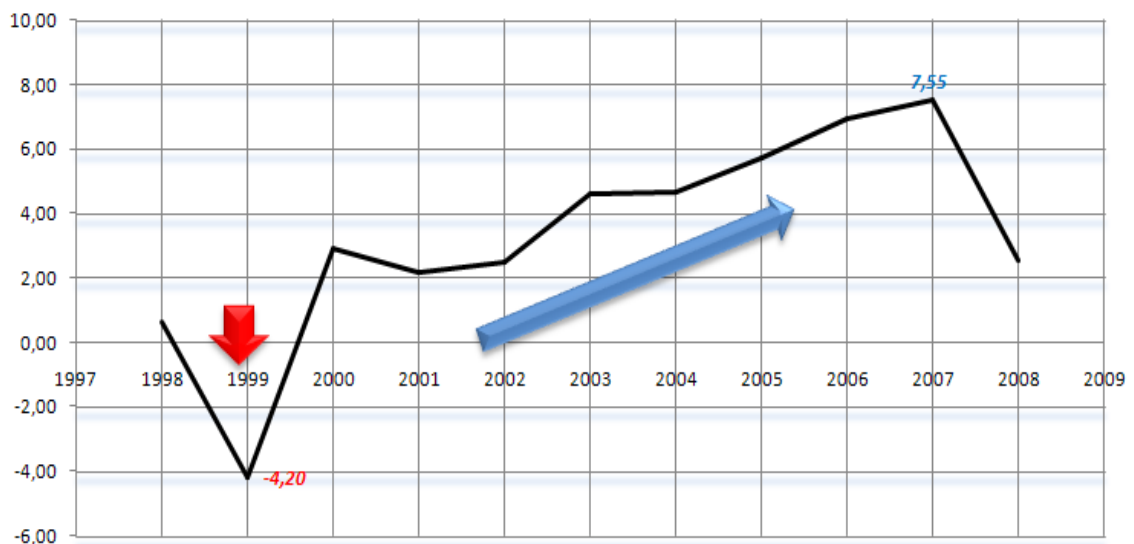
¹¹² BANCO DE LA REPUBLICA, Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República, marzo de 1999, pág. 25

improductivo o con menor efecto sobre el crecimiento de largo plazo. Por su parte, la reducción en el crecimiento del gasto privado (consumo e inversión) obedecía al aumento en las tasas de interés reales y a la caída del ingreso asociada al deterioro de los términos de intercambio del país, la menor inversión extranjera y la incertidumbre de un año electoral particularmente difícil.

Además de ello, la caída de la demanda interna no pudo ser compensada con un aumento significativo de las exportaciones debido a la fuerte caída de los precios internacionales de los principales productos de exportación y a la drástica disminución en el ritmo del crecimiento económico de la gran mayoría de los llamados países emergentes.

En el año de 1999 la economía colombiana registro extremos históricos, en primer lugar por su baja inflación, la cual medida por el Índice de Precios al Consumidor (IPC) se situó en diciembre en 9.2%, inferior en 7.5 puntos porcentuales a la que se observo en 1998 y en 5.8 puntos porcentuales por debajo de la meta de inflación del 15% establecida por el Banco de la República. Según las estadísticas dicha inflación había sido la más baja registrada para un fin de año desde 1970, y era la primera vez que se observaba una inflación de un dígito en aproximadamente treinta años. Otro extremo que registró la economía en este mismo año fue la acentuada recesión y el elevado desempleo, la mayor caída de la que se tenga registro, al haberse contraído en términos reales cerca del 4.2% (Gráfico 3.3) y la tasa de desempleo llego en diciembre de 1999 al 18.1%, que aunque levemente menor a la que se produjo en septiembre de ese mismo año (20.1%) constituye uno de los mayores niveles de desempleo registrados.

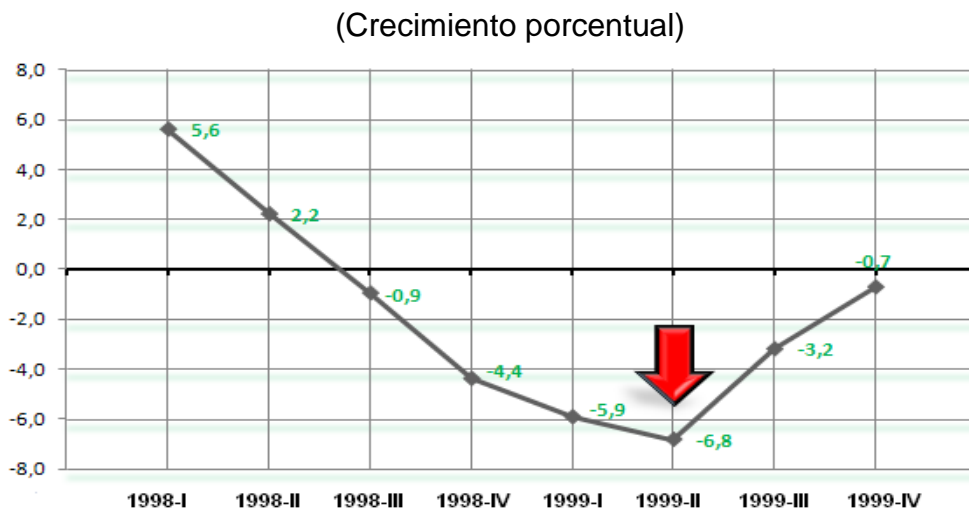
Gráfico 3.3. Crecimiento anual real Colombia (1998-2008)



Fuente: esta investigación con base en datos DANE

Una contracción económica tan aguda como la presentada en 1999 tiene numerosas causas, algunas de carácter inmediato como la crisis financiera internacional desatada en 1997, considerada en esta investigación como la más importante, y otras que se habían venido gestando lentamente, como la fragilidad financiera, los desequilibrios macroeconómicos que se produjeron a raíz de un exceso de demanda agregada durante algunos años de la década de los noventa, la intensificación del conflicto armado interno y la incertidumbre política las cuales son consideradas aquí como las causas de la fragilidad externa.

Gráfico 3.4. Crecimiento Anual del Producto Interno Bruto Trimestral (1998-I – 1999-IV)



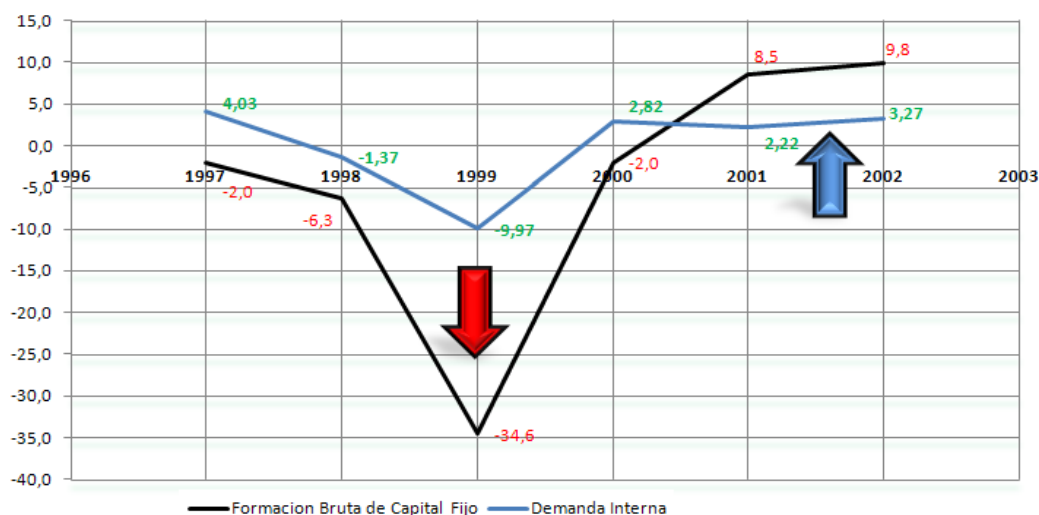
Fuente: esta investigación con base en datos DANE

Según las estimaciones del DANE, el valor del PIB a precios constantes de 2000 presentó una caída de 4.2% en 1999. La evolución de la economía fue de -5.9 durante el primer trimestre de 1999, -6.8 durante el segundo, -3.2 en el tercero y de -0.7 en el cuarto trimestre (Gráfico 3.4).

En 1999, el sector más afectado continuó siendo el de la construcción (-20.8%), seguido por la industria manufacturera (-16.2%), el comercio (-7.9%) y el sector financiero (incluyendo alquileres de vivienda, -6.2%). Todos los sectores, excepto los de explotación de minas y canteras, cuyo crecimiento fue 5.4%, y de servicios comunales, sociales y personales (con aumento de 2.6%), registraron decrecimientos. El dinamismo del sector de minas y canteras se debió principalmente al comportamiento de la producción de petróleo y carbón, destinada en buena medida a la exportación, y el de los servicios comunales se explica principalmente por el incremento de aquellos servicios provistos por la

administración pública. el comportamiento del sector agropecuario (-2.2%) tuvo relación, principalmente, con el desplome de la producción de café (-19.2%).

Gráfico 3.5. Formación Bruta de Capital fijo y Crecimiento de la Demanda Interna (1997-2002)



Fuente: esta investigación con base en datos DANE

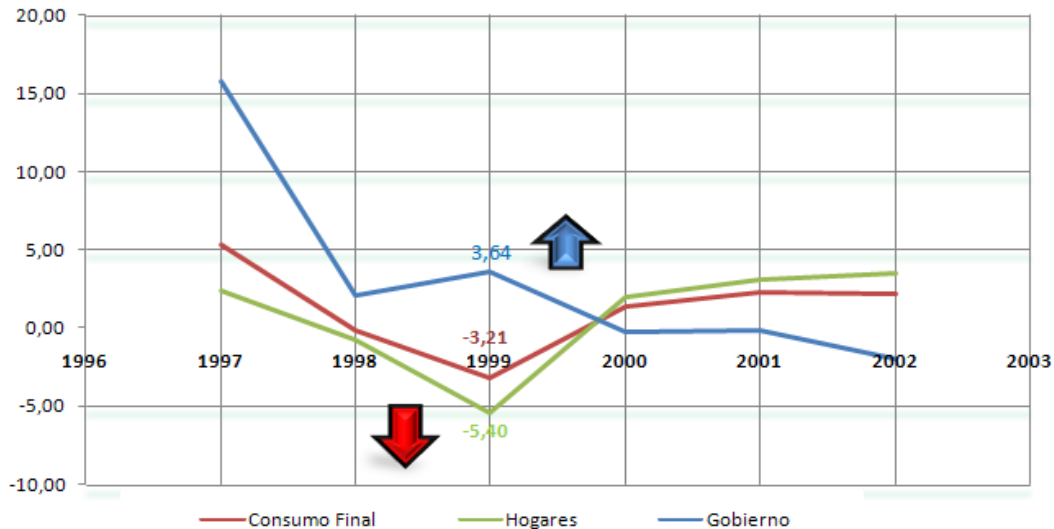
La demanda interna disminuyó considerablemente (-9.97%), como consecuencia de una caída en el consumo total (-3.21) y de la inversión total (-35.5%); a su vez, la reducción de la inversión total se derivó del hundimiento de la formación bruta de capital fijo (-34.6%) y del observado en la variación de existencias (-39.3%). El aumento en el consumo del sector público (3.64%) no compensó la caída en el consumo de los hogares (-5.40%). Por otra parte, la inversión privada se redujo cerca de 56.4% y la pública lo hizo en 7.2%. La formación bruta de capital del sector privado bajó de manera especialmente intensa, en 57.5%, mientras que la pública lo hizo en 6.6%.

El comportamiento del consumo y la inversión fue una de las causas inmediatas de la caída de los sectores de la construcción, industria, comercio, transporte y de servicios financieros, cuyas ventas se orientan principalmente al mercado interno.

La recesión de 1999 a juicio de los autores se originó primordialmente por la crisis internacional y en segundo lugar por un ajuste del gasto agregado, el cual se presentó en lo fundamental por dos razones, en primer lugar por un crecimiento insostenible del gasto en el pasado, sistemáticamente superior al de los ingresos, y el encarecimiento y la menor disponibilidad de los recursos de crédito externo¹¹³ (que no son más que los efectos de la crisis internacional).

¹¹³ BANCO DE LA REPUBLICA, Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República, julio de 1999, pág. 10

Gráfico 3.6. Consumo Final, del Gobierno y Hogares 1997-2002



Fuente: esta investigación con base en datos DANE

El impacto de la crisis internacional en una economía con los desequilibrios que presentaba Colombia en ese entonces y la defensa de la estabilidad cambiaria condujeron como se señaló anteriormente a un alza en las tasas de interés en 1998, lo cual contribuyó también al deterioro de la actividad económica.

Como se ha señalado hasta el momento la crisis de 1999 por tanto fue la consecuencia final del deterioro y complicidad de varios factores y políticas tomadas incluso mucho antes de que la crisis económica se desatara. Al principio de la década, el gobierno llevó a cabo cambios estructurales importantes de apertura que pretendía mejorar la eficiencia del sector. Se realizaron reformas laborales, de pensiones y de inversión extranjera que permitieron al sector privado vincularse y lograr una mayor participación en las actividades económicas claves para el desarrollo. El aumento del gasto público condujo a un déficit del sector de 3.6% del PIB en 1998 frente a un déficit de solo 0.5% del PIB en 1990, el elevado gasto público coincidió con un incremento del gasto privado lo que indujo a un auge sin precedentes en el precio de los activos y a una caída del ahorro privado desde un nivel de 14.1% del PIB en 1990 a uno de 6.1% en 1998.

A consecuencia de esto la demanda interna creció más rápido que el producto lo que terminó generando inevitablemente desequilibrios externos, lo cual se manifestó en un saldo de la cuenta corriente de la balanza de pagos que después de ser superavitaria a comienzos de la década llegó a un déficit máximo del 6.2% del PIB en el primer trimestre de 1998¹¹⁴. Esto se financió con deuda la cual aumentó en aproximadamente en 9% del PIB entre 1994 y 1998, la mayor parte

¹¹⁴ Fernando Chavarro Miranda. POLÍTICA MONETARIA EN COLOMBIA 1999-2000. Pág. 76.

de la deuda la asumió el sector privado, cuya participación en la deuda externa aumento de 34% a 48% en el mismo periodo.

En el segundo semestre de 1997, el deterioro de los términos de intercambio que disminuyeron los ingresos exportaciones, la drástica disminución de las entradas de capital y el encarecimiento del crédito externo derivados de la Crisis Asiática aumentaron el riesgo percibido por los inversionistas extranjeros y como consecuencia se produjo una fuerte salida de capitales que se agravó con la posterior moratoria rusa.

La salida de capitales se tradujo rápidamente en una fuerte presión alcista de la tasa de cambio, lo que condujo a una disminución de las reservas internacionales con el fin de detener esta tendencia, la contracción monetaria derivada de este proceso indujo el incremento de las tasas de interés. Así en el frente externo el incremento de la tasa de cambio encareció significativamente el costo de la deuda externa, lo que golpeo fuertemente al sector privado, al tener un elevado nivel de endeudamiento externo acompañado de un escaso nivel de cobertura cambiaria. “En el frente interno, el incremento de la tasa de interés interna condujo a una reducción del ritmo de crecimiento de la cartera, lo que al desestimular la demanda se manifestó en un abrupto descenso del precio de los activos fijos en particular finca raíz, cuyos precios alcanzaron niveles artificialmente altos en el pasado. Esto se reflejo en una pérdida de riqueza, lo cual redujo la base patrimonial de los hogares, las empresas y el sector financiero”¹¹⁵.

Como consecuencia de la situación descrita, el sector financiero experimento un rápido crecimiento de su cartera vencida lo que ocasiono considerables pérdidas que debilitaron su posición patrimonial, resquebrajaron su solvencia y aumentaron su fragilidad. Ante ello, los intermediarios financieros comenzaron a restringir sus préstamos. La economía no solo se resintió por la falta de crédito, sino también por la caída en la capacidad de consumo de los hogares y la baja capacidad de inversión privada resultante del deterioro en el patrimonio de las empresas y las familias. La consolidación de estos factores fue una contracción del gasto agregado y una recesión económica como la observada en 1999.

La contracción económica colombiana que inicio en 1998 y que termino en la profunda recesión de 1999 (la cual tuvo una magnitud que no se sentía desde la Gran Depresión de los años 30), inicio en 2000 un proceso de recuperación lento, en medio de una situación económica deteriorada que generó expectativas muy pesimistas; sin embargo la economía colombiana de 2000 hasta 2007 mantuvo un nivel de crecimiento bastante estable con leves faces de alza y baja (ver Grafico 3.3), crecimientos explicados tanto por factores internos como externos propio de una economía globalizada. Donde la confianza del país, la credibilidad de la

¹¹⁵ BANCO DE LA REPUBLICA, resumen del Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República, marzo de 2000, pág. 3

política monetaria y los ajustes fiscales se destacan entre los primeros y el entorno mundial entre los segundos según algunos estudios.

Si retomamos a Smith, el cual enfoca la efectividad de las instituciones como generadora de orden que permita un mayor progreso económico de las naciones, donde la gobernabilidad tomada como “el ejercicio de la autoridad a través de tradiciones e instituciones para el bien común” es uno de los principales aspectos de crecimiento. Se debe hacer una lectura obligada de las relaciones planteadas alrededor de la seguridad democrática como determinante del crecimiento económico o buscar explicaciones alternativas, como las planteadas por la teoría dentro de un ámbito mecanicista, que permitan vislumbrar algunos cimientos de la economía colombiana.

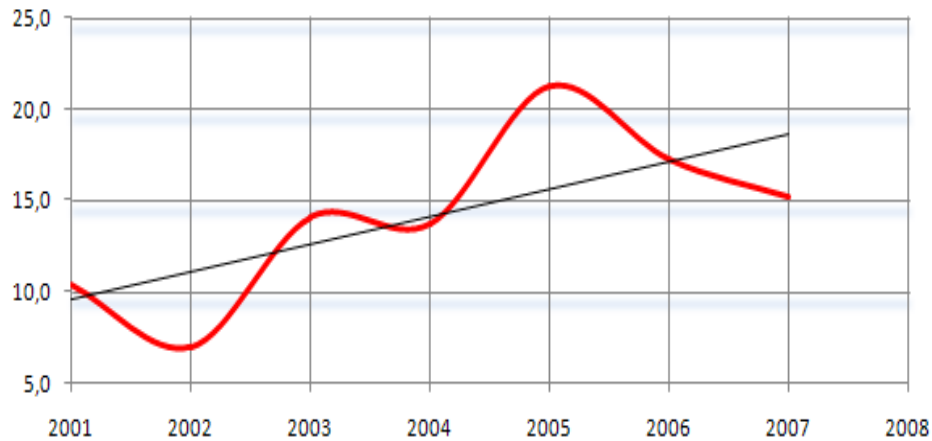
El gobierno de Álvaro Uribe planteó una fórmula económica, que desde sus inicios, ha sido lógica y simple, la cual ha buscado involucrar todos los niveles de la sociedad: su lógica es la siguiente: una mayor seguridad impulsa la inversión, el aumento en la inversión ocasiona un aumento en la producción y el empleo, y estos, a su vez, disminuyen la pobreza y eleva la calidad de vida de la población en general. Por lo tanto, el resultado final de un incremento en la seguridad, será una mejora en la producción, el empleo y la calidad de vida.

Después de la crisis de 1998-2000 el crecimiento, el empleo y la calidad de vida han venido mejorando, pero a tasas mucho más leves. Ahora con respecto al primer momento de la fórmula Uribe la inversión productiva en cierta manera ha aumentado (Gráfico 3.7). Sin embargo no es explicado por el mejoramiento de la seguridad según la Encuesta de Opinión Industrial Conjunta (EOIC). La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) ha identificado nueve factores determinantes en la inversión: el costo de las materias primas, la demanda, el tipo de cambio, la competencia, la rentabilidad de la inversión, el contrabando, el costo del capital de trabajo, la recuperación de cartera y el orden público (ANDI, 2006); la evolución de estos problemas, como determinantes de la inversión productiva se miden, mensualmente, a través de la EOIC.¹¹⁶ Entre estos determinantes, los empresarios no han identificado el orden público como el principal problema para la inversión, de hecho en el período de estudio, la insuficiencia de la demanda siempre ha estado por encima de los problemas de orden público, como variable determinante en la inversión; es decir, el mejoramiento de los problemas de orden público, según los industriales, no es la variable que más incidía en los malos resultados¹¹⁷.

¹¹⁶ Juan Pablo Durán Ortiz, Álvaro Hurtado Rendón. Una Explicación Alternativa del Crecimiento Económico Colombiano a la Relación Crecimiento – Seguridad Democrática

¹¹⁷ *Ibíd.* pág. 12

Gráfico 3.7. Crecimiento de la Inversión Productiva 2001-2007



Fuente: esta investigación con base en datos DANE

Con anterior no se quiere decir que el mejoramiento de los problemas, de orden público, no sea un estímulo para aumento en los niveles de inversión y crecimiento. Entre los años 2000 y 2002, años en los cuales el orden público se presentaba como el mayor problema del país, el crecimiento económico fue muy bajo; y cuando el indicador de orden público como principal problema bajó, el crecimiento económico colombiano se recuperó. Esto quiere decir, que el aumento del orden público ayudó al mejoramiento de la inversión, pero no fue la principal variable.

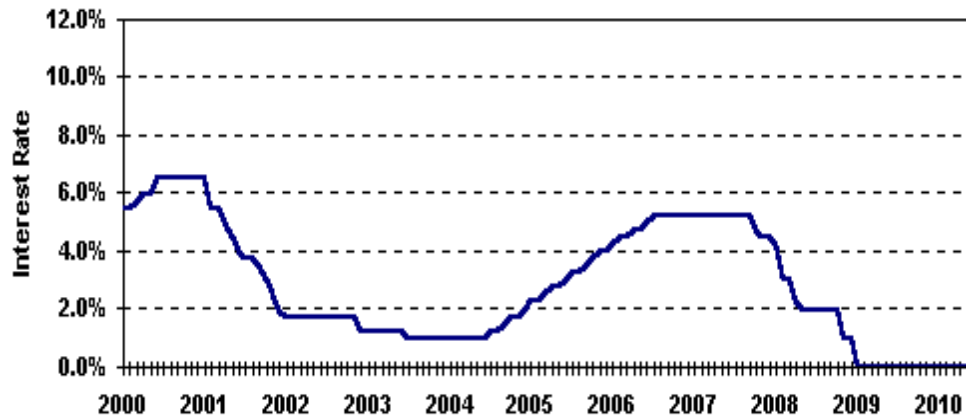
A partir de 2003 el crecimiento económico presenta sus mayores tasas, mientras los niveles del indicador de orden público, como principal problema, se mantenían en niveles bajos, lo que permite inferir que el orden público es necesario para construir el ambiente propicio, para el aumento de la inversión privada; sin embargo, los aumentos de la inversión, como tal, se explican por otras variables de índole económica. Es decir, el orden público, como variable Proxy de la seguridad para el sector industrial, es necesario, más no suficiente para lograr aumentos en la inversión y el crecimiento¹¹⁸.

Ahora bien si el principal planteamiento de gobernabilidad durante los últimos años no es suficiente para explicar el crecimiento económico en su totalidad, se debe escarbar en el manejo de la política económica y en los eventos internacionales sucedidos durante el periodo de estudio.

¹¹⁸ *Ibíd.* pág. 13

A juicio de los autores el crecimiento económico Colombiano experimentado durante los últimos años ha debido la mayor parte a la conducta de la economía mundial que ha propiciado también un mejor manejo de las variables internas.

Gráfico 3.8. Tasa Efectiva de la Reserva Federal 2000-2009



Fuente: esta investigación con base en datos de la Reserva Federal de EEUU.

Una relación macroeconómica simple plantea que la mayor liquidez en un determinado mercado reduce las tasas de interés, lo cual incentiva la inversión, la producción y el empleo y permite tanto al sector público como al privado una disminución del costo de capital y de la tasa de rentabilidad exigida por los inversionistas, debido a la disminución del costo de la deuda. Es decir en síntesis la relación teórica económica plantea que el aumento de la liquidez del Mercado provoca una disminución en las tasa de interés de corto plazo, que empuja aumentos en la inversión (con sus respectivos efectos sobre producción y empleo) y una disminución en el costo del capital.

Ahora bien si se toma las tasa de interés efectiva de la Reserva Federal de los Estados Unidos se encuentra que esta ha venido disminuyendo (Gráfico 3.8), a pesar de algunos cambios al alza estas en general han sido bajas debido a la mayor liquidez del mercado mundial, de la misma manera las tasa de Colombia también han venido disminuyendo incluso en mayor cuantía; lo que ha contribuido al crecimiento de la inversión productiva como también al descenso del EMBI+ (Gráfico 3.9) el cual es un indicador creado por JP Morgan, que se calcula como la diferencia entre la tasa de los bonos de los diferentes países, con la tasa de los bonos de EEUU que se asumen como los de menos riesgo a nivel mundial. De esta manera, el EMBI es una medida de riesgo país debido a la relación directa existente entre la probabilidad de impago y la tasa de interés ofrecida por un agente particular de la economía.

Como efecto también del elevado nivel de liquidez internacional, la disminución en las tasas de los TES, ha proporcionado la disminución del costo de financiación del déficit público y la balanza de pagos. En los últimos años este factor, sumado con la acumulación de reservas internacionales producto del aumento de las exportaciones, ha permitido que el gobierno pueda prepagar deuda pública y cambiar deuda externa por deuda interna.

Lo anterior es bastante apropiado si se tiene en cuenta el riesgo de tipo de cambio que lleva implícito la acumulación de deuda en moneda extranjera. El éxito de esta medida ha sido, aún mayor, debido a la apreciación que permitió disminuir, aún más, los costos financieros para el Estado y aumentar la credibilidad en el proceso de ajuste fiscal.

Por tanto, de acuerdo a lo anterior la liquidez internacional proporcionada por la política monetaria de los diferentes bancos centrales en el mundo, y que obedece a una coyuntura macroeconómica mundial, muy particular, fue uno de los principales alicientes para el aumento de la inversión en las economías emergentes, y a su vez ayudó a disminuir los costos de capital y la deuda pública, para los gobiernos, acrecentando la credibilidad¹¹⁹.

Gráfico 3.9. EMBI+ Spread Soberano Vs. Global



Fuente: JP Morgan Securities Inc. Emerging Markets Research.

Por otro lado los términos de intercambio¹²⁰ los cuales afectan la competitividad precio de las exportaciones, y con ella la balanza de pagos, la producción

¹¹⁹ Juan Pablo Durán Ortiz, Álvaro Hurtado Rendón. Una Explicación Alternativa del Crecimiento Económico Colombiano a la Relación Crecimiento – Seguridad Democrática

¹²⁰ son las relaciones de intercambio en el comercio entre países, determinados por las variaciones de la estructura de precios de las exportaciones y de las importaciones, de cada uno de los países que intervienen en el comercio.

nacional, el recaudo de impuestos y la acumulación de reservas internacionales, entre otros aspectos han tenido una evolución particularmente favorable para Colombia en el período 2002-2007. La evolución favorable ha permitido que sin variar exportaciones, se pueda comprar cada vez más cantidades de los productos que se importan en mayor medida, lo cual ha sido un factor bastante propicio para la acumulación y el aumento de la producción nacional, tanto para los exportadores quienes recibieron, cada vez más pesos por unidad vendida, como para los importadores quienes pagaron cada vez menos por las unidades compradas. Los términos de intercambio pueden aumentar por el incremento en el precio de las exportaciones nacionales, o por la disminución en el precio de las importaciones (*ceteris paribus*). Según Villar (2006) la evolución de los términos de intercambio, en los últimos años, se debe principalmente al incremento de los precios de las exportaciones colombianas.

Finalmente otro factor clave en el crecimiento económico, de los últimos años, ha sido el crecimiento económico de los principales socios comerciales, crecimiento explicado fundamentalmente por una combinación de precios de materias primas altos y condiciones excepcionales de financiamiento externo, a los que también se ha unido los altos niveles de remesas de migrantes latinoamericanos. Teóricamente este dinamismo, en las economías vecinas, ha empujado a un crecimiento de su demanda de productos, lo que se traduce en una mejoría de las exportaciones y por ende del crecimiento económico colombiano. Es decir, no solo han aumentado los precios internacionales de las exportaciones (mejorando los términos de intercambio) sino también, las cantidades exportadas; como resultado final se presenta un aumento en la demanda de las exportaciones que empuja aumentos sostenidos y significativos en el crecimiento económico.

En síntesis el crecimiento económico colombiano en sus fases de crisis y auge durante el periodo de estudio ha estado determinado según los autores, principalmente por factores externos que han reacomodado el comportamiento de las variables y de la política económica a los eventos internacionales que a su vez han influido sobre las variables internas. El anterior repaso por la economía colombiana deja determinantes del crecimiento claramente definidos, como lo son en primer lugar los términos de intercambio, la liquidez externa, y el comportamiento de las exportaciones, en segundo lugar como efectos del comportamiento externo y medidas de política económica interna se puede nombrar el descenso o aumento recurrente de la reacción de las tasas interés a los diferentes eventos, el riesgo país percibido. Las anteriores variables han determinado el comportamiento de las principales variables que integran la demanda agregada, como la inversión, el consumo y el gasto público y privado.

3.2 EFECTOS DE LA DINÁMICA DE LA ECONOMÍA NACIONAL SOBRE LA ECONOMÍA DE LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO

En el anterior apartado se dio un acercamiento a los principales determinantes que marcaron la senda del crecimiento económico colombiano a corto plazo para el periodo 1997-2008. En la siguiente sección se busca establecer el comportamiento del producto a largo plazo, dicha búsqueda se realiza dentro de un contexto neoclásico en donde las principales variables macroeconómicas involucradas son el Capital, La mano de Obra y la depreciación

3.2.1 Estimación del producto colombiano no inflacionario (función de producción)

No se pretende dar una explicación exhaustiva sobre los principios que subyacen al cálculo del producto potencial mediante la función de producción por lo que en dicha estimación solo se hará hincapié en la forma en cómo se obtuvieron la variables y la posterior obtención del producto no inflacionario.

“La metodología basada en una función de producción neoclásica consiste en estimar el producto potencial no inflacionario a partir de sus principales determinantes: el empleo ajustado por la tasa natural de desempleo o NAIRU, el capital ajustado por el índice de utilización de la capacidad instalada y la productividad total de los factores (PTF) suavizada a través de promedios móviles o a través de uso de filtros como Hodrick-Prescott o Kalman. Para tal fin se emplea una función de producción de tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala y sesgo tecnológico neutral en el sentido de Hicks. El enfoque de la función de producción se clasifica dentro de los métodos estructurales según Chagny y Döpke (2001)”¹²¹.

Dado que el enfoque modela explícitamente el producto en términos de los factores productivos a través de una relación funcional (en este caso tipo Coob-Douglas), el producto potencial se entiende, entonces, como aquel nivel de producto que resulta cuando las tasas de utilización de la capacidad productiva son “normales”; cuando la utilización de la mano de obra es consistente con la tasa de desempleo natural y cuando la productividad total de los factores se encuentra en su nivel de tendencia¹²².

Ahora bien la estimación del producto potencial colombiano parte de una función de producción tipo Cobb-Douglas como la siguiente:

¹²¹ Pedro Elosegui, Lorena Garegnani , Luis Lanteri ,Francisco Lepone, Juan Sotes Paladino. Estimaciones Alternativas de la Brecha del Producto para la Economía Argentina. Subgerencia General de Investigaciones Económicas BCRA. Pág. 4

¹²² Se procura ser consistente con el marco lógico utilizado por José Luis Torres T. profesional de la subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República.

$$Y = AL^{\beta_1}K^{\beta_2} \quad (3.1)$$

En la que se supone que la elasticidad de sustitución entre el capital y el trabajo es unitaria, que los retornos a escala son constantes y que el cambio tecnológico como se dijo anteriormente es neutral en el sentido de Hicks. Para la estimación del producto potencial se utiliza el PIB trimestral desestacionalizado a precios constantes de 2000, la Tasa Global de Participación (TGP), la Población Económicamente Activa (PET), y la Tasa de Desempleo (TD), estas tres últimas estimadas bajo el nuevo marco y Empalme de la Encuesta Continua de hogares (ECH) y la Gran Encuesta Integrada de hogares (GEIH) del Departamento Nacional de Estadística DANE, además de estas variables se hace uso también del índice de utilización de la capacidad instalada calculada por la fundación para la educación superior y el desarrollo FEDESARROLLO. Cabe advertir que el proceso de cálculo del producto potencial se estima mediante función de producción para los años 2002-2008 dado que no se dispone de información que abarque completamente el periodo de estudio bajo una sola metodología. De esta manera para la estimación del producto potencial para años restantes se calibra el producto obtenido mediante función de producción a través del comportamiento mostrado por el filtro Kalman (dado que existe una alta similitud entre estas dos metodologías de estimación).

3.2.1.1 Las variables: estimación del trabajo (L)

La estimación del trabajo para el presente estudio se basa sobre la población ocupada trimestralmente. Sin embargo, es importante indicar que el insumo trabajo debería definirse como el total de horas trabajadas en un periodo dado, lo que sería igual al número total de trabajadores multiplicado por el número promedio anual de horas trabajadas por trabajador, o sea horas hombre por año, y multiplicado por un factor de cualidad que toma en cuenta las diferencias en la productividad de los trabajadores¹²³. Algunas veces es medido también como el número de empleados en un periodo dado. El hecho de que no se disponga de datos para analizar la economía colombiana hizo que la población considerada Económicamente Activa Ocupada fuera la variable más cercana a representar la variable trabajo.

La población Económicamente activa Ocupada puede ser calculada a partir de la siguiente relación:

$$L = PET * TGP * (1 - TD) \quad (3.2)$$

¹²³ Elias, op. cit., pág. 71.

Donde PET es la Población en Edad de Trabajar la cual está constituida por las personas de 10 años y más en las zonas urbanas y en las zonas rurales, que pueden suministrar mano de obra disponible para la realización de una actividad económica, se divide en población económicamente activa y población económicamente inactiva.

TGP es la Tasa Global de Participación la cual no es más que la relación porcentual entre la población económicamente activa y la población en edad de trabajar, este indicador refleja la presión de la población sobre el mercado laboral.

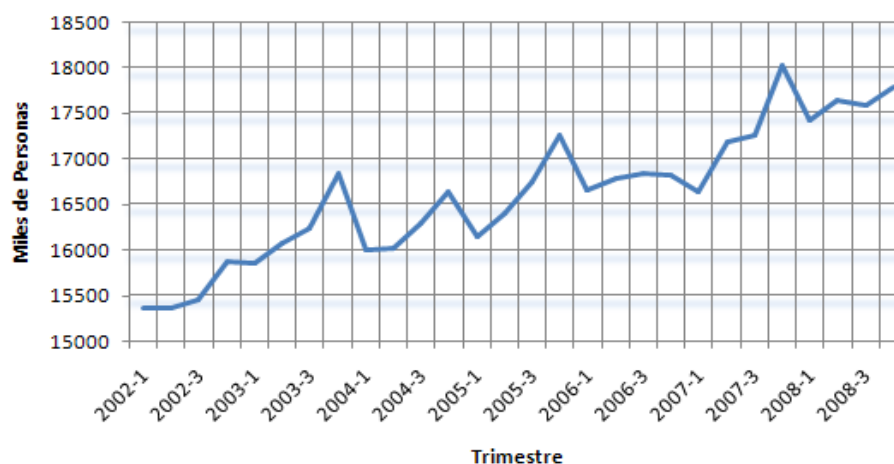
$$TGP = PEA/PET * 100 \quad (3.3)$$

Finalmente TD es la Tasa de Desempleo que es la relación porcentual entre el número de personas que están buscando trabajo (DS), y el número de personas que integran la fuerza laboral (PEA).

$$TD = DS/PEA * 100 \quad (3.4)$$

Por tanto si TGP es igual a la Población Económicamente Activa sobre la Población en Edad de Trabajar, $PET * TGP$ no es otra cosa que la Población Económicamente Activa, sin embargo se puede decirse que el insumo trabajo no se utiliza en su totalidad por lo que hay que ajustarlo por la tasa de desempleo; como se dijo esta relación es igual a la Población Económicamente Activa Ocupada (Gráfico 3.10).

Gráfico 3.10. Población Económicamente Activa Ocupada



Fuente: esta investigación con base en la nueva metodología de empalme ECH-GEIH del DANE

3.2.1.2 Las variables: estimación del capital (K)

Al haber explicado la estimación de la variable trabajo es evidente la necesaria explicación de la estimación de la variable capital. El capital en este estudio se definirá a partir de las tres variables más importantes dentro del enfoque Neoclásico, las cuales son Inversión (I), Capital (K) y depreciación (δ). Para el dato de inversión en cada periodo del año 2002 a 2008, se utiliza el dato correspondiente a la Formación Bruta de Capital Fijo a precios constantes de 2000, el cual fue encontrado en archivos de estimación de Oferta y Demanda totales del DANE. Para el cálculo de la Depreciación, se tomo el convencionalismo de suponer que la tasa de depreciación es del 8% para maquinaria y muebles, de 20% para equipo de transporte, de 2% para vivienda y edificaciones¹²⁴, lo cual aporta una tasa promedio (ponderada por la importancia de cada tipo de capital) de alrededor del 5.7% anual y 1.39% trimestral¹²⁵. El problema radica, entonces, en la determinación del capital para cada periodo. La relación de Capital, Inversión y Depreciación es la llamada ecuación del inventario perpetuo:

$$K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + I_{t-4} \quad (3.5)$$

Donde K es el capital, I la inversión, δ es la depreciación y t es el periodo. La relación significa que el capital del periodo t está determinado por el capital del periodo t-1, depreciado a cierta tasa, más la inversión del periodo t-4 con esto se supone que la inversión tarda 4 trimestres en hacerse productiva¹²⁶. Para dicho modelo se conoce el dato de inversión para toda la serie de tiempo 2002-2008, pues se definió como inversión a FBKF (Formación Bruta de Capital Fijo) y se utiliza una tasa de depreciación constante de 1.39% trimestral. El problema surge al determinar el capital (K), la ecuación (3.5) es una ecuación en diferencia de orden uno. La variable que se busca es K, sin embargo, hay otra variable desconocida en la ecuación que es K_{t-1} o más precisamente K_0 al inicio de la serie. Para definir el capital inicial, ósea en capital del primer trimestre de 2002, se adopto una visión de largo plazo en la cual existiera un estado estacionario. Estado estacionario se define como aquella situación en la cual todas las variables crecen a una tasa constante (que posiblemente valgan cero).¹²⁷ Al suponer estado estacionario el capital será el mismo para cualquier periodo, así

$$K = K_{t-1} = K \quad (3.6)$$

Entonces, sustituyendo (3.6) en la ecuación (3.5) se tiene que:

$$K = K(1 - \delta) + I \quad (3.7)$$

¹²⁴ Cárdenas, Santa María, Introducción a la Economía Colombiana, pág. 52

¹²⁵ Cálculo de los Autores, compárese con la tasa de depreciación estimada por el DNP de 1.21 para el periodo 1984-2008

¹²⁶ La inversión no genera rendimientos en el muy corto plazo. De ahí este supuesto.

¹²⁷ Véase Marco Teórico de esta investigación el Modelo de Solow.

Por consiguiente

$$K = \frac{I}{\delta} \quad (3.8)$$

Si se quiere colocar (3.5) en términos de proporción¹²⁸ del producto tenemos que

$$\frac{K}{Y} = \frac{I/Y}{\delta} \quad (3.9)$$

Es decir la relación capital producto es igual a la relación inversión producto sobre la depreciación la cual se supone constante.

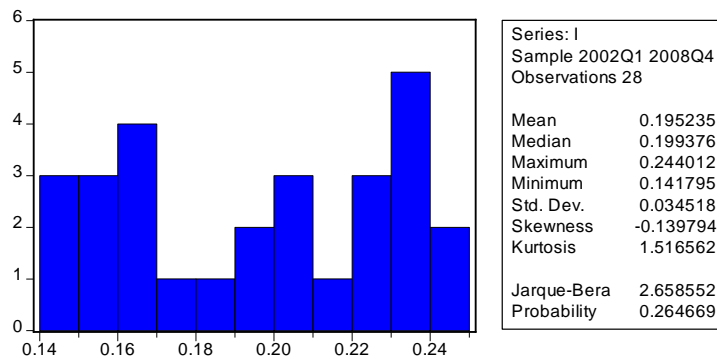
Si $i = I/Y$ (3.10)

Aproximando el estado estacionario con el valor de largo plazo para el periodo 2002-2008

$$i \cong pro \left[\frac{I}{Y} \right]$$

Se genera la serie i y se grafica su histograma, el cual muestra su media

Gráfico 3.11. Histograma Serie Razón Inversión Producto



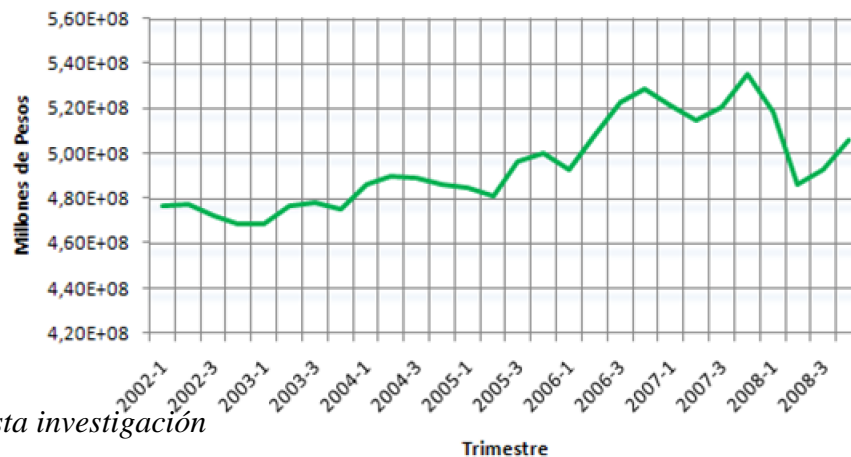
Con el promedio generado, el cual sería igual a \bar{i} gracias a la condición (3.10) y desarrollando la ecuación (3.9) se tiene que

$$\bar{K} = \frac{\bar{i}}{\delta} = \frac{0.195235}{0.0139} = 14.045$$

¹²⁸ $K_t = k_{t-1} \left[\frac{1-\delta}{1+g} \right] + I$

Respetando la condición de estado estacionario se tiene un K inicial de 14.045, téngase en cuenta que la relación está dada del capital sobre la producción de un solo trimestre, esto quiere decir que si se tiene en cuenta el capital estimado del último trimestre de cada año, la relación del producto Interno Bruto Anual sobre el capital, el capital es aproximadamente tres 3 veces el PIB.

Gráfico 3.12. Capital Estimado Corregido por la Tasa de Utilización



Fuente: Esta investigación

Ahora bien como se dijo anteriormente, la mano de obra no se encuentra plenamente empleada por lo que hubo que corregirla con la tasa de desempleo, esta misma condición se cumple con el capital, es decir el capital tampoco se encuentra plenamente empleado, por lo que se debe corregir por la tasa de utilización de la capacidad instalada estimada por FEDESARROLLO. El capital final así obtenido se encuentra expresado en el gráfico 3.12.

3.2.1.3 Función de producción y estimación del producto potencial colombiano

En la sección anterior se ha explicado la metodología seguida para la construcción de las variables trabajo (L) y capital (K) que se utilizarán en la estimación de la función de producción, además de ellas como se dijo anteriormente se hace uso del Producto Real Trimestral a precios constantes de 2000. El periodo 2002-2008 se tomó por la disponibilidad de datos, el periodo además posee una cantidad de observaciones suficiente para realizar las distintas regresiones, para completar la estimación del producto potencial para el periodo 1998-2001 se calibra el producto potencial obtenido mediante función de producción con los crecimientos mostrados trimestralmente por Filtro Kalman.

La función de producción tipo Cobb-Douglas es la forma funcional más empleada por los economistas para hacer estudios, trabajos y estimaciones empíricas. Es por este motivo que para realizar la estimación de una función de producción para Colombia se consideró este tipo de función.

Es conveniente recordar la forma de la función de producción Cobb-Douglas de la ecuación 3.1

$$Y = AL^{\beta_1}K^{\beta_2}$$

Dicha función puede ser fácilmente transformada en una ecuación de tipo lineal si se toman sus logaritmos a ambos lados, tal que:

$$\log(Y_t) = \alpha + \beta_1 \log(L_t) + \beta_2 \log(K_t) + \mu \quad \alpha = \log A \quad (3.11)$$

Sin embargo la relación posee la restricción de que la tasa de sustitución entre el capital y el trabajo es unitaria es decir que los rendimientos a escala son constantes, lo que significa que un cambio equiproporcional en los insumos produce un cambio equiproporcional en la producción. Ante tal situación la teoría económica sugeriría que

$$\beta_1 + \beta_2 = 1 \quad (3.12)$$

La metodología más aconsejable a seguir es incluir tal restricción directamente en (3.11), por tanto despejando β_1 de (3.12) tal que

$$\beta_1 = 1 - \beta_2 \quad (3.13)$$

Se puede incluir la igualdad (3.13) en (3.11) por lo que la ecuación final queda en términos de β_2 así:

$$\log\left(\frac{Y_t}{L_t}\right) = \alpha + \beta_2 \log\left(\frac{K_t}{L_t}\right) + \mu_t \quad (3.14)$$

Donde $\left(\frac{Y_t}{L_t}\right)$ es la razón producto trabajo y $\left(\frac{K_t}{L_t}\right)$ es la razón capital trabajo, variables de gran importancia económica. Dado que el objetivo del presente capítulo no es más que el indagar sobre el impacto que ha tenido la economía nacional sobre la economía de la ciudad de Pasto no se profundiza sobre dichas variables.

A continuación se revisa el orden de integración de las variables LRPT y LRCT

Cuadro 3.2. Prueba de integrabilidad sobre la serie LRPT

(Logaritmos de la Variable Razón Producto Trabajo)

Null Hypothesis: LRPT has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.257857	0.0984
Test critical values: 1% level	-4.416345	
5% level	-3.622033	
10% level	-3.248592	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: esta investigación

La prueba Aumentada Dickey-Fuller muestra que la variable LRPT (logaritmos de la variable Razón Producto Trabajo) es estacionaria con un grado de confianza del 5%, la prueba se aplico bajo 6 retardos e incluyendo un intercepto y una tendencia (*recuérdese lo que esto significa para mayor claridad remítase al capítulo dos de la presente investigación*).

Cuadro 3.3. Prueba de integrabilidad sobre la serie LRCT

(Logaritmos de la Variable Razón Capital Trabajo)

Null Hypothesis: LRCT has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.496873	0.3268
Test critical values: 1% level	-4.339330	
5% level	-3.587527	
10% level	-3.229230	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: esta investigación

La prueba Aumentada Dickey-Fuller muestra que la variable LRCT (Logaritmos de la variable Razón Capital Trabajo) es no estacionaria la prueba se aplico bajo 6

retardos e incluyendo un intercepto y una tendencia (*recuérdese lo que esto significa para mayor claridad remítase al capítulo dos de la presente investigación*).

A la luz de resultados se puede concluir que la Variable LRPT es integrada de orden cero $I(0)$ mientras que LRCT es integrada de orden uno $I(1)$. *De esta manera la regresión de las dos variables solo será válida para el periodo de tiempo considerado, además de ello podría presentar de alguna forma correlación espuria es decir no válida y sin ningún sentido.*

Ahora bien, dado que las variables son de diferente orden de integración, no se puede basar la estimación en una prueba de cointegración convencional o prueba de estacionariedad sobre los residuos es decir dentro del marco de Engle y Granger; estimar la ecuación 3.14 por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) tiene como consecuencia estimadores ineficientes.

Para evitar tal problema se utiliza el método de estimación de máxima verosimilitud de Johansen y Juselius (1990 y 1991), la cual proporciona estimadores eficientes y establece cuantos vectores de cointegración existen, de esta manera la ecuación 3.14 puede ser estimada conservando propiedades estadísticas eficientes.

A continuación se presentan las pruebas de exclusión y longitud del retardo (cuadro 3.4 y 3.5):

Cuadro 3.4. Prueba de exclusión del retardo (VAR LRPT-LRCT)

VAR Lag Exclusion Wald Tests
 Date: 07/19/11 Time: 11:58
 Sample: 2002Q1 2008Q4
 Included observations: 26

Chi-squared test statistics for lag exclusion:
 Numbers in [] are p-values

	LRPT	LRCT	Joint
Lag 1	8.963635 [0.011313]	7.767142 [0.020577]	21.16454 [0.000294]
Lag 2	1.507618 [0.470571]	0.241177 [0.886398]	2.660916 [0.616071]
df	2	2	4

Fuente: esta investigación

Cuadro 3.5. Prueba de longitud del retardo (VAR LRPT-LRCT)

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: LRPT LRCT
 Exogenous variables: C
 Date: 07/19/11 Time: 11:59
 Sample: 2002Q1 2008Q4
 Included observations: 26

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC
0	199.4370	NA	8.69e-10	-15.18746	-15.09068
1	240.2647	72.23356*	5.13e-11*	-18.02036*	-17.73003*
2	241.8308	2.529965	6.23e-11	-17.83314	-17.34926

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: *esta investigación*

Como se puede observar tanto la prueba de exclusión y longitud del retardo sugieren un retardo óptimo de 1. Ahora conocido el valor del retardo óptimo se puede proceder a realizar la prueba de cointegración de Johansen y Juselius, el resumen de todas las pruebas (el resumen de la pruebas se muestra cuadro B.1 del Apéndice B), mostro que el modelo que mejor minimiza el criterio Schwarz es aquel que incluye un tendencia lineal y un intercepto. El contraste de Traza y Máximo valor propio para este modelo se muestran en el cuadro 3.6, las pruebas identifican un solo vector de cointegración.

Cuadro 3.6. Contraste de Traza y Máximo valor propio (series LRPT y LRCT)

Date: 07/19/11 Time: 12:14
 Sample (adjusted): 2002Q3 2008Q4
 Included observations: 26 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)
 Series: LRPT LRCT
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.608328	30.82227	25.87211	0.0111
At most 1	0.219750	6.451672	12.51798	0.4052

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**Mackinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.608328	24.37060	19.38704	0.0086
At most 1	0.219750	6.451672	12.51798	0.4052

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**Mackinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Fuente: esta investigación

Como se muestra en el anterior cuadro los dos contrastes muestran un solo vector de cointegración al nivel del 5%. El vector normalizado para la variable LRPT posee la siguiente forma (el modelo VEC se muestra en el cuadro B.2 del apéndice B; recuerde que el vector se interpreta con signos opuestos a los mostrados en la estimación):

$$LRPT = 1.242501 + 0.661289LRCT + 0.009654TT$$

Del cual puede derivarse fácilmente la función de producción para economía colombiana:

$$\log(Y_t) = \alpha + 0.33\log(L_t) + 0.66\log(K_t)$$

Finalmente para estimación del producto potencial colombiano debe calcularse los potenciales de L, K¹²⁹ y de la productividad total de los factores (PTF), esta última se calcula a partir fórmula 3.15:

$$PTF = \Delta Pib - (\beta_1 \Delta L + \beta_2 \Delta K) \quad (3.15)$$

La PTF es conocida también como residuo de Solow, cambio residual, eficiencia, cambio tecnológico no incorporado, o progreso tecnológico, pero quizá la mejor definición que podemos darle es la medida de nuestra ignorancia.

El cálculo de los potenciales de la PTF y de las variables capital y trabajo se obtienen mediante el filtro Hodrick- Prescott¹³⁰, las explicación de este sobresale de las posibilidades de este capítulo sin embargo los principios que subyacen al filtro se abordan en el capítulo 5 de la presente investigación.

Una vez obtenidos los productos potenciales de las variables se remplazan en la función estimada Cobb-Douglas y se obtiene el producto potencial colombiano. Como se dijo anteriormente dada la nula información estimada partir de una sola metodología el producto potencial fue calculado para el periodo 2002-2008. Dada la similitud de la estimación para el periodo restante se calibra el producto obtenido por función de producción con el filtro Kalman¹³¹ sobre el producto total, la regresión corregida de autocorrelación se agrega en el cuadro B.3 de Apéndice B.

El crecimiento del producto trimestral observado y el crecimiento del producto potencial estimado a través de las tres metodologías filtro Hodrick- Prescott, filtro Kalman y Función de Producción se muestran en el gráfico 3.13, como es de

¹²⁹ K involucrado en la ecuación es aquel corregido de Autocorrelacion, téngase en cuenta que al mantener la razón capital producto contante es decir al mantener constante tanto el Producto como la Mano de Obra, el peso de la Autocorrelacion recae sobre el Capital (K).

¹³⁰ El filtro Hodrick- Prescott puede ser obtenido fácilmente en MatLab a partir de las siguientes sentencias. w=100, 1600, 14400 % donde este es el parámetro de suavización, el cual puede ser 100 para series anuales, 1600y 14400 para series trimestrales y mensuales respectivamente.

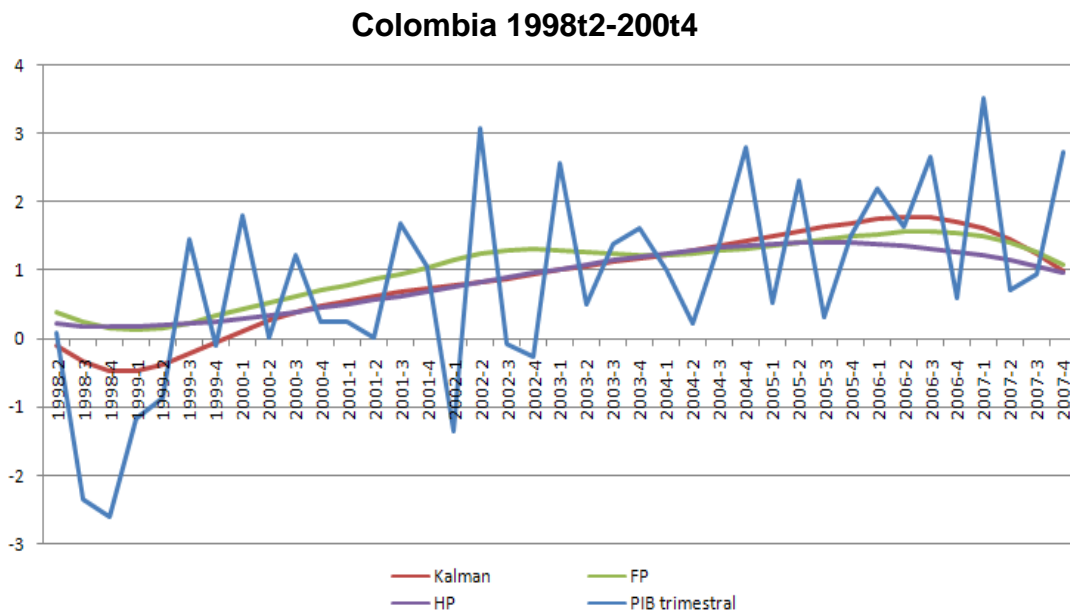
```
[m,n] = size (y)
d = repmat([w -4*w ((6*w+1)/2)], m, 1);
d(1,2) = -2*w; d(m-1,2) = -2*w;
d(1,3) = (1+w)/2; d(m,3) = (1+w)/2;
d(2,3) = (5*w+1)/2; d(m-1,3) = (5*w+1)/2;
B = spdiags(d, -2:0, m, m);
B = B+B';
s = B\y; % esta relación nos da la tendencia de la serie.
```

¹³¹ La tendencia del producto potencial total por medio del filtro Kalman se Estimo en Eviews 7.1 a partir de la siguiente especificación Estado-Espacio:

```
param c(1) -1 c(2) -1
@state sv1=sv1(-1)+[var=exp(c(1))]
@state sv2=sv2(-1)+sv1(-1)
crepib=sv2+[var=exp(c(2))]
```

suponerse las estimaciones a partir de los dos filtro no son más que referenciales, es decir no se tiene en cuenta para el desarrollo de la investigación.

Gráfico 3.13. Crecimiento Económico Trimestral Potencial y Efectivo



Fuente: esta investigación; los errores y/o omisiones son única responsabilidad de los autores.

3.3 EFECTOS DE CORTO Y LARGO PLAZO DEL PRODUCTO NACIONAL SOBRE EL PRODUCTO LOCAL

En el apartado anterior se estimó el crecimiento potencial del producto trimestral colombiano, aislando así el comportamiento del producto a largo y corto plazo. En la siguiente sección se correlaciona tanto el producto potencial como el ciclo económico nacional con el crecimiento del producto de la ciudad de San Juan de Pasto. El proceso se realiza con el fin de indagar si el comportamiento del producto local se encuentra afectado por el comportamiento del producto a largo plazo o si por el contrario se encuentra ligado al comportamiento de corto plazo de la economía nacional. Para efectos de dicho ejercicio se utilizan las variables crecimiento económico colombiano trimestral, crecimiento económico potencial, y el crecimiento económico trimestral de la ciudad de San Juan de Pasto.

La variable crecimiento económico de San Juan de Pasto se la obtuvo de estimaciones de la universidad mariana con correcciones CEDRE de la universidad de Nariño. Así mismo para obtener los crecimientos trimestrales de la economía se aplicó el método de desagregación temporal de Litterman (método

explicado en el capítulo dos de esta investigación) en donde se utilizó como indicador la tasa de desempleo; es decir la desagregación temporal encuentra soporte en la famosa relación de Okun (el proceso de desagregación de producto de San Juan de Pasto se muestra en la sección B.1 del Apéndice B).

Integrabilidad de las Variables CPL, CPPN y CEN

Prueba Dickey Fuller Aumentada utilizando intercepto y tendencia lineal con 9 rezagos incluidos

Cuadro 3.7. Integrabilidad de las Variables CPL, CPPN y CEN

Variable	T(tau)	5%	Integrabilidad
Crecimiento PIB Local	-2.29	-3.53	I(1)
Crecimiento Potencial PIB Nacional	0.41	-3.54	I(1)
Ciclo Económico Nacional	-4.70	-3.53	I(0)

Fuente: esta investigación

El cuadro 3.7 indica el orden de integración de las variables, en donde se muestra que tanto la variable crecimiento del PIB local como la variable crecimiento potencial nacional son variables no estacionarias es decir presentan raíz unitaria, por otra parte la variable ciclo económico nacional es estacionaria¹³².

El conocer el orden de integración de las variables permite escoger el método de estimación más eficiente para cada caso, en lo que se refiere a la regresión entre el crecimiento local y el crecimiento potencial nacional el mejor camino a seguir es el método de Engle y Granger es decir, dado que ambas variables poseen el mismo orden de integración, se comprobó cointegración sobre la prueba de estacionariedad de los residuos, mientras que en el caso de la regresión del crecimiento local sobre el ciclo económico nacional la mejor opción es realizarla bajo el método de máxima verosimilitud de Johansen y Juselius dado que las dos variables poseen diferente orden de integración.

La regresión del crecimiento trimestral de San Juan de Pasto sobre el producto potencial colombiano: muestra los siguientes resultados:

¹³² Téngase muy en cuenta que las pruebas de raíz unitaria se realizaron sobre las series temporales de crecimientos de las tres variables, mas no se ha evaluado sobre sus niveles por lo que los resultados podrían ser diferentes.

Cuadro 3.8. Regresión del crecimiento trimestral de San Juan de Pasto sobre el producto potencial colombiano

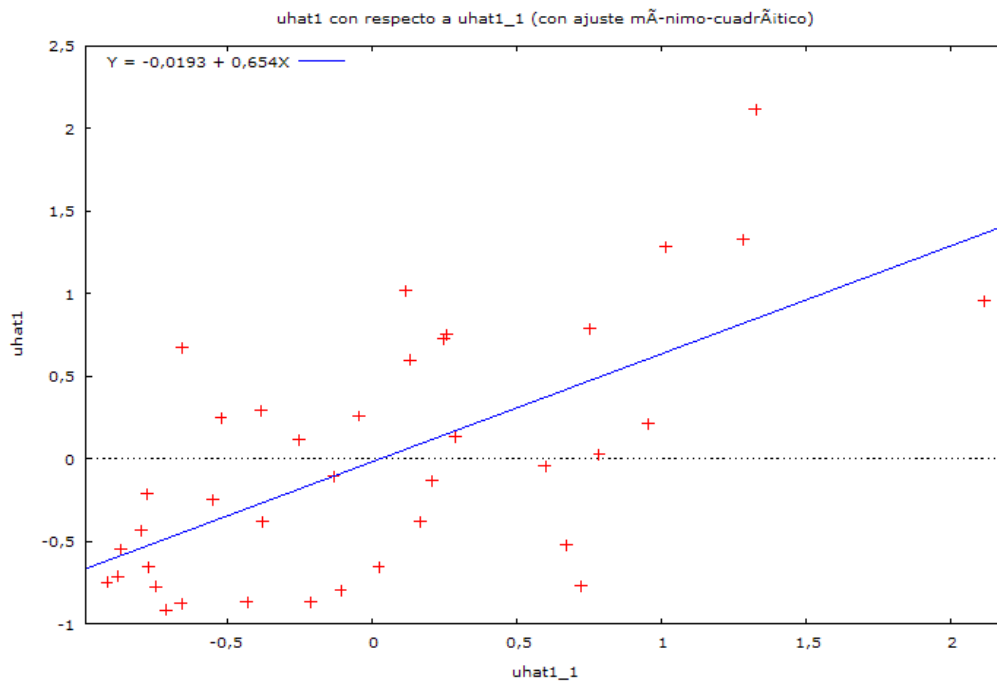
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
const	-0,485524	0,291009	-1,6684	0,10368	
crepibp	1,03427	0,260559	3,9694	0,00032	***
Media de la vble. dep.	0,567067	D.T. de la vble. dep.		0,882010	
Suma de cuad. residuos	20,73287	D.T. de la regresión		0,748564	
R-cuadrado	0,298660	R-cuadrado corregido		0,279705	
F(1, 37)	15,75618	Valor p (de F)		0,000319	
Log-verosimilitud	-43,01770	Criterio de Akaike		90,03539	
Criterio de Schwarz	93,36252	Crit. de Hannan-Quinn		91,22914	
rho	0,653045	Durbin-Watson		0,703626	

Fuente: esta investigación

La regresión del crecimiento del PIB local sobre el crecimiento del PIB potencial nacional muestra una alta significancia estadística, el estadístico estimado es 1.03 es decir la economía local encuentra un relación con el crecimiento a largo plazo de la economía nacional o eso muestran los resultados matemáticos, sin embargo para determinar si estos son confiables aun deben evaluarse dos puntos importantes, en primer lugar el alto nivel de autocorrelacion positiva presente en el modelo, y el contraste de cointegración entre las variables.

Como se puede observar en el grafico 3.14 y como lo confirma el valor del estadístico de Durbin-Watson los residuos presentan un alto nivel de autocorrelacion positiva, lo que lleva a que el estadístico que pondera al crecimiento potencial colombiano deje de ser MELI o en otras palabras eficiente y confiable.

Gráfico 3.14. Autocorrelación: Residuos en función de los residuos retardados



Fuente: esta investigación.

Para la corrección de autocorrelación se propone aquí el cálculo iterativo del coeficiente de auto correlación (P) de Prais-Winsten,¹³³ el proceso posee una mayor eficiencia en contraste al procedimiento de Cochrane-Orcutt¹³⁴ dado que conserva la primera observación, lo cual representa una diferencia fundamental cuando se trata de muestras relativamente pequeñas. El cálculo iterativo del coeficiente de autocorrelación (P) se lo realizó en el programa econométrico (licencia GNU) Gretl, el cual arrojó los siguientes resultados:

Realizando el cálculo iterativo de rho...

ITERACIÓN	RHO	SCR
1	0,65304	12,1903
2	0,65348	12,1903

¹³³ Véase Econometría de Gujarati pág. 457-460, 464-465. Véase también EJEMPLO DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA AUTOCORRELACIÓN: Introducción al concepto de no estacionariedad y regresión espuria de Ramón Mahía, Marzo de 2006. Y Autocorrelación por Eco. Douglas C. Ramírez V. disponible en: http://webdelprofesor.ula.ve/economia/dramirez/MICRO/FORMATO_PDF/Materialeconometria

¹³⁴ Tanto el proceso de corrección de Autocorrelación Prais-Winsten como Cochrane-Orcutt se encuentran disponibles en la consola Gretl versión 1.9.0 o en la consola Eviews 7 ambas versiones publicadas año 2010, sin embargo dada la sencillez del proceso, el modelo puede ser calculado manualmente.

Una vez calculado el coeficiente de autocorrelación (p) por el método de Prais-Winsten¹³⁵, se utiliza el último valor es decir 0.65348 para realizar la transformación de los datos, y se realiza la regresión por MCO, este tipo de regresión se conoce como generalizada, cuasi generalizada o ecuación de diferencias.

El modelo a estimar es el siguiente

$$pasto_t^* = \varphi + \beta_2 crepipp_t^* + \varepsilon_t$$

Donde $pasto_t^* = pasto \sqrt{1-P^2}$ primera observación y

$$pasto_t^* = (pasto - P pasto_{t-1}) \quad \text{Para el resto de observaciones}$$

$crepipp_t^* = crepipp \sqrt{1-P^2}$ acción y

$$crepipp_t^* = (crepipp - P crepipp_{t-1}) \text{ acciones}$$

$t \varphi = \sqrt{1-P^2}$ primera observación y

$$t \varphi = (1 - P) \text{ to de observaciones}$$

Los resultados se muestran en el cuadro 3.9

¹³⁵ Téngase en cuenta que el coeficiente de correlación (P) es calculado incluyendo la primera observación, es decir por el método de Prais-Winsten, si esta no se incluyese es decir por el método de Cochrane-Orcutt después de nueve iteraciones P es 0.65726.

Cuadro 3.9. Prais-Winsten, usando las observaciones 1950:1-1959:3 (T = 39)
Variable dependiente: pasto

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
const	-0,570174	0,574369	-0,9927	0,32731	
crepibp	1,08854	0,519501	2,0954	0,04304	**

Estadísticos basados en los datos rho-diferenciados:

Media de la vble. dep.	0,567067	D.T. de la vble. dep.	0,882010
Suma de cuad. residuos	12,19025	D.T. de la regresión	0,573992
R-cuadrado	0,588439	R-cuadrado corregido	0,577316
F(1, 37)	4,089272	Valor p (de F)	0,050431
rho	-0,089957	Durbin-Watson	2,146202

Fuente: esta investigación

La corrección de autocorrelación genera algunos cambios, en primer lugar el ajuste medido por R^2 mejora pasando de 0.29 a 0.58, otro cambio importante es que la significancia estadística del parámetro que pondera al crecimiento del PIB potencial nacional disminuye sin embargo sigue siendo significativo. En cuanto a la influencia del parámetro el cambio es en sí poco significativo dado que cambia de 1.03 a 1.08.

Ahora bien la primera conclusión a la que se puede llegar con este proceso es que el crecimiento económico de San Juan de Pasto, se encuentra ligado al crecimiento de largo plazo de la economía nacional es decir existe una tendencia de crecimiento común.

Ahora si es cierto que la economía local obedece a una tendencia común con la economía nacional, ¿es esto también válido en el corto plazo? Para evaluar esta situación a continuación se realiza un ejercicio en el que se relaciona el crecimiento de la economía local con el ciclo económico nacional.

Como se dijo anteriormente el ciclo económico nacional y el crecimiento económico local, poseen diferente orden de integración por lo cual el proceso en dos etapas de Engle y Granger no es el más indicado; por tanto para la obtención de un parámetro confiable se propone aquí la metodología de estimación de máxima verisimilitud propuesta por Johansen y Juselius.

Según lo expuesto en el capítulo sobre metodología econométrica el primer paso del enfoque de cointegración de Soren Johansen y Juselius, es escoger el rezago óptimo para el modelo, para ello nos valemos de dos pruebas las cuales son de exclusión y longitud del retardo. Dichas pruebas muestran que el rezago óptimo para la estimación del VAR es uno, los resultados se muestran en el cuadro 3.10 y 3.11.

Cuadro 3.10. Prueba de exclusión del retardo

(PIB Pasto, Ciclo Económico Nacional)

VAR Lag Exclusion Wald Tests

Date: 09/20/10 Time: 16:04

Sample: 1998Q1 2007Q4

Included observations: 36

Chi-squared test statistics for lag exclusion:

Numbers in [] are p-values

	PAS	CICLO	Joint
Lag 1	10.21896 [0.006039]	5.250339 [0.072427]	16.03449 [0.002973]
Lag 2	0.965060 [0.617220]	3.019603 [0.220954]	4.703629 [0.319080]
Lag 3	0.200084 [0.904800]	5.247667 [0.072524]	5.895430 [0.207095]
df	2	2	4

Fuente: esta investigación

Cuadro 3.11. Prueba de longitud del retardo

(PIB Pasto, Ciclo Económico Nacional)

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: PAS

CICLO

Exogenous variables: C

Date: 09/20/10 Time: 16:04

Sample: 1998Q1 2007Q4

Included observations: 36

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-98.62475	NA	0.918088	5.590264	5.678237	5.620969
1	-82.12631	30.24715*	0.458831*	4.895906*	5.159826*	4.988021*
2	-81.00046	1.938952	0.539799	5.055581	5.495448	5.209106
3	-77.66207	5.378524	0.563614	5.092337	5.708150	5.307272

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: esta investigación

Una vez conocido el rezago óptimo a ser incluido se realiza el contraste de cointegración, el contraste de trace y máximo valor propio se muestran a continuación.

La prueba se realizó incluyendo una tendencia lineal y una constante

**Cuadro 3.12. Contraste de Traza y Máximo valor propio
(PIB Pasto, Ciclo Económico Nacional)**

Date: 09/20/10 Time: 16:12
 Sample (adjusted): 1998Q4 2007Q4
 Included observations: 37 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)
 Series: PAS CICLO
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.406870	23.38409	25.87211	0.0989
At most 1	0.103863	4.057473	12.51798	0.7338

Trace test indicates no cointegration at the 0.05 level
 * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
 **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.406870	19.32661	19.38704	0.0510
At most 1	0.103863	4.057473	12.51798	0.7338

Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 0.05 level
 * denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
 **MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Fuente: esta investigación

Tanto el contraste Trace como el de máximo valor propio indican la **no** existencia de un vector de cointegración entre las variables ciclo nacional y crecimiento local, lo que no permite realizar la estimación de un coeficiente confiable que muestre los efectos del ciclo económico colombiano sobre la economía local. Sin embargo el valor del parámetro de influencia más próximo al verdadero puede ser obtenido del modelo VAR estimado para las pruebas anteriores, el cual posee propiedades estadísticas aceptables, el modelo VAR estimado se muestra a continuación seguido de sus respectivas pruebas de normalidad y heterocedasticidad.

Cuadro 3.13. VAR (PIB Pasto, Ciclo Económico Nacional)

Vector Autoregression Estimates
 Date: 09/20/10 Time: 16:16
 Sample (adjusted): 1998Q3 2007Q4
 Included observations: 38 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

	PAS	CICLO
PAS(-1)	0.733200 (0.11761) [6.23428]	0.385702 (0.22656) [1.70242]
CICLO(-1)	0.039038 (0.08871) [0.44005]	-0.216093 (0.17090) [-1.26447]
C	0.156596 (0.12530) [1.24980]	-0.435863 (0.24137) [-1.80577]
R-squared	0.549732	0.095297
Adj. R-squared	0.524002	0.043600
Sum sq. resids	13.20405	49.00096
S.E. equation	0.614214	1.183228
F-statistic	21.36574	1.843375
Log likelihood	-33.83548	-58.75049
Akaike AIC	1.938710	3.250026
Schwarz SC	2.067993	3.379309
Mean dependent	0.579711	-0.162603
S.D. dependent	0.890261	1.209897
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.527363
Determinant resid covariance		0.447382
Log likelihood		-92.55682
Akaike information criterion		5.187201
Schwarz criterion		5.445767

Fuente: esta investigación

Cuadro 3.14. Test de Normalidad: VAR (PIB Pasto, Ciclo Económico Nacional)

VAR Residual Normality Tests
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
 Null Hypothesis: residuals are multivariate normal
 Date: 09/20/10 Time: 16:24
 Sample: 1998Q1 2007Q4
 Included observations: 38

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.912776	2	0.6336
2	0.707155	2	0.7022
Joint	1.619931	4	0.8052

Fuente: esta investigación

Cuadro 3.15. Test de heterocedasticidad: VAR (PIB Pasto, Ciclo Económico Nacional)

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)
 Date: 09/20/10 Time: 16:24
 Sample: 1998Q1 2007Q4
 Included observations: 38

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
15.59708	12	0.2104

Fuente: esta investigación

El modelo VAR muestra un bajo parámetro de influencia del ciclo económico nacional sobre el crecimiento económico de la ciudad de San Juan de Pasto, sin embargo al no poseer evidencia de cointegración entre las variables el único soporte de que el parámetro sea confiable son la pruebas estándar de Normalidad, heterocedasticidad y autocorrelación conjunta, los cuales muestran que el modelo

de distribuye normalmente, es homocedástico, y no presenta autocorrelación (los correlogramas cruzados del modelo se presentan en el grafico B.5 del Apéndice B).

Los anteriores resultados sugieren una débil o incluso nula respuesta de la economía local a las fluctuaciones de la demanda agregada principalmente influidas por la política económica monetaria¹³⁶. Por tanto los principales mecanismos de trasmisión de la economía nacional hacia la regional como las tasas de interés y el nivel de crédito han surtido un débil efecto sobre la economía local.

Ahora bien cabe preguntarse cuáles son las razones del bajo grado de coordinación de la economía local con la nacional. La respuesta se encuentra ligada fundamentalmente con la estructura productiva de la economía, la profundidad financiera y tamaño de sus mercados. Aspectos que varían de una a otra economía. Es por ello que el efecto que tiene la política monetaria sobre un sector específico de la economía es *accidental*¹³⁷ dado que la autoridad monetaria no busca actuar en favor o en contra de sectores o regiones específicas, esta sólo responde a los cambios agregados de la economía nacional.

En el caso particular de San Juan de Pasto las diferencias entre su ciclo y el nacional se deben a su relativamente bajo nivel de industrialización el cual es uno de los sectores que responde más fuertemente a los cambios de las tasas de interés y crédito, la producción industrial en Pasto ha representado en promedio aproximadamente tan solo el 9% de la producción total de la ciudad a través de todo el periodo de estudio. Otro aspecto importante es el bajo nivel de relación que poseen los agentes económicos con el sistema financiero lo cual los hace inflexibles a cambiar sus hábitos de consumo ante cambios inesperados en las tasas de interés y niveles de crédito.

Sobre estos aspectos se profundizara en el séptimo capítulo de la presente investigación en donde se reúnen todos los elementos de análisis.

Ahora, si el ritmo de crecimiento nacional (por supuesto a corto plazo) no es la principal fuente de fluctuaciones de la economía local, se hace necesario escarbar en el comportamiento de las variables locales; estos aspectos se evalúan en los siguientes capítulos de la investigación.

¹³⁶ La política fiscal se encuentra regida por aspectos legales lo que la hace menos flexible a cambios en el corto plazo, por lo que es considerada una fuente de menor grado de volatilidad.

¹³⁷ Owyang y Wall (2005)... establecen que el ciclo de negocios a través de regiones es diferente, sin embargo estas diferencias no se toman en cuenta a la hora de diseñar la política monetaria. También manifiestan que la postura que implícitamente ha manejado los bancos centrales al ciclo económico regional ha sido la de no afectar regiones o estados particulares, y sólo responder a los eventos que lo demanden en el agregado de la economía.

4. PRINCIPALES VARIABLES MACROECONÓMICAS INVOLUCRADAS EN EL ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO Y CICLO ECONÓMICO DE SAN JUAN DE PASTO (1998-2007)

“La economía no es una ciencia exacta, cualquier pronóstico rígido podría ocasionar catástrofes, pero el economista, que es economista aplicado, utiliza la teoría económica como base para formular o confirmar teorías; por tanto, quien solo es economista es esclavo, como se dice en derecho, de una letra muerta, y quien es solo aplicado, está condenado a la rigidez de los números, ambos deberían ser inseparables pero a la vez diferentes, como lo dice la unidad dialéctica.”

Félix

“Una sociedad justa debe distribuir los bienes básicos desigualmente: favoreciendo a los que se encuentran en situaciones más desfavorecidas.”

John Rawls

El presente capítulo no tiene otro objetivo que describir el comportamiento que han tenido las principales variables comprometidas en esta investigación como lo son el Producto Interno Bruto (PIB), La inversión (Inversión neta en sociedades) y Empleo (Mercado Laboral), su análisis tendrá en cuenta el comportamiento de las variables tanto a nivel global como específico, es decir se tendrá en cuenta el comportamiento presentado por sectores y subsectores, con ello se trata de dar una visión detallada al lector de la estructura productiva de la ciudad, así como también los renglones en los que la inversión se concentra y que sectores son los responsables del mayor nivel de empleo en la ciudad.

En esa línea el capítulo se encuentra dividido principalmente en tres secciones, en donde la primera expone el comportamiento del producto interno bruto de la ciudad, seguido por un análisis de los principales renglones de inversión y un análisis del nivel de empleo finalmente se presenta un pequeño análisis sobre la educación en la ciudad.

Las variables analizadas en este capítulo son la piedra angular en la que se sostiene la investigación, dichas variables son anuales y fueron tomadas de archivos de entidades reconocidas de investigación estadística por lo que la información es tomada por los autores como verdadera y certera, al igual que las conclusiones a las que de ellas se puedan llegar a lo largo de la investigación. No obstante al ser este supuesto propio de los autores los errores a los que este pueda llevar es única responsabilidad de los mismos.

4.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO

El PIB de la ciudad de Pasto es un indicador económico de gran importancia para la elaboración de la presente investigación, en lo que sigue se analizan sus diferentes sectores y subsectores y su evolución o comportamiento durante periodo considerado en esta investigación (1998-2007).

El PIB es un componente informativo relevante para el análisis de cualquier economía, ya sea en el ámbito nacional, regional o local. Se lo define como el valor total de los bienes y servicios producidos durante un periodo de tiempo que generalmente es un trimestre o un año; mide el total de lo producido con los recursos utilizados, valorando cada bien o servicio final a precios de mercado.

“Para el cálculo del PIB sólo se tiene en cuenta la producción que se realiza en el país, dentro de las fronteras geográficas de la nación, sin importar si ésta producción fue realizada por personas o empresas nacionales o extranjeras.

De otra parte, el PNB busca medir la producción que generan los nacionales de un país, sin importar si la producción fue realizada en su país de origen o fuera de éste. Por lo tanto, en el caso de Colombia, para poder encontrar el PNB hay que restarle al PIB la producción de extranjeros en el país y agregarle lo que producen en el exterior los colombianos.

El producto interno y el producto nacional pueden ser expresados en términos “brutos” o “netos”. Al calcular el producto, si se tiene en cuenta la depreciación, que es la pérdida de valor, a través del tiempo, de la maquinaria, el equipo u otro tipo de bien de capital debido al uso, estamos hablando de producto “neto”. Cuando la depreciación no se tiene en cuenta en los cálculos, estamos hablando de producto “bruto”.

El cálculo del PIB se puede realizar de tres formas distintas según el punto de vista:

El método del gasto o por el lado de la demanda: El cálculo se realiza por medio de la suma de todas las demandas finales de productos de la economía; es decir, puesto que la producción nacional puede ser consumida por el Gobierno (gasto), invertida o exportada este punto de vista calcula el PIB como la suma de todo el consumo (el gasto más la inversión más las exportaciones menos el consumo de productos importados).

El método del valor agregado o por el lado de la oferta: El PIB se calcula sumando, para todos los bienes y servicios, el valor agregado que se genera a medida que se transforma el bien o el servicio en los diferentes sectores de la economía o ramas de la actividad económica. En este caso es útil calcular el PIB

sectorial o PIB para cada sector productivo (por ejemplo el PIB del sector de la minería, la agricultura, las comunicaciones, el transporte, la industria manufacturera, la construcción, el sector financiero, etc.).

El método del ingreso o la renta: En este método, el PIB se calcula sumando los ingresos de todos los factores (trabajo y capital) que influyen en la producción. El ingreso sería el dinero o las ganancias que se reciben a través del salario, los arrendamientos, los intereses, etc.

Fórmula para calcular el PIB.

La Fórmula más sencilla y común para el cálculo del PIB es la siguiente:

$$\text{PIB} = \text{C} + \text{I} + \text{G} + \text{X} - \text{M}$$

De donde C es el valor total del consumo nacional. I es la formación bruta de capital también conocida como inversión. G el gasto público. X es el valor total de las exportaciones. M el volumen o valor de las importaciones.

PIB nominal.

Es el valor monetario total de todos los bienes o servicios que produce un país en un determinado periodo. Este PIB, por lo general está afectado por la inflación propia de una economía dinámica, lo que significa que parte del PIB o de su crecimiento solo ha sido por causa de la inflación, y que en términos reales no sea lo que se presenta en un principio.

PIB real

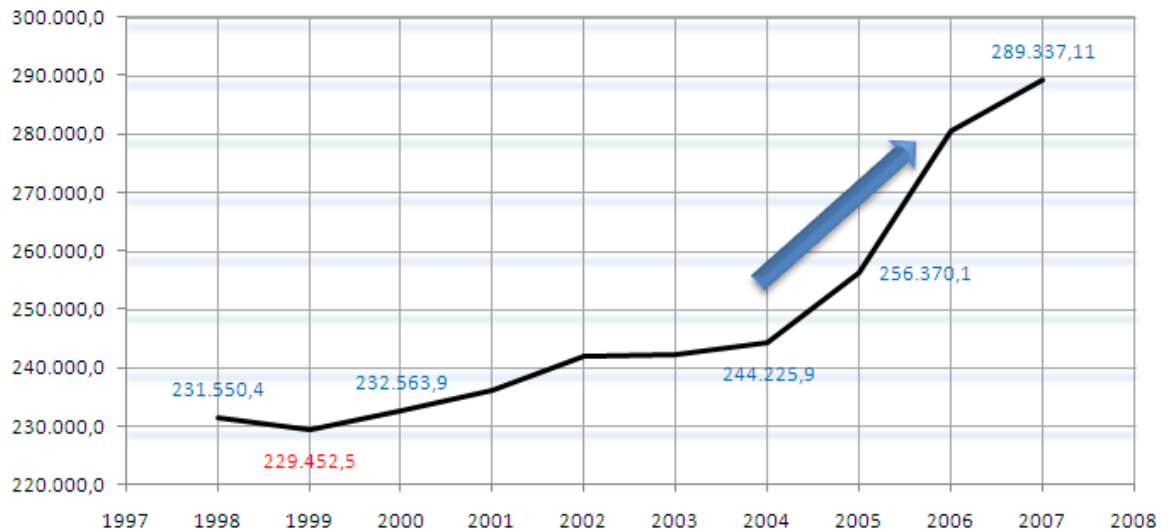
Es el resultado de deflactar el PIB nominal. Es lo que resulta una vez se ha extraído el efecto de la inflación del PIB nominal. En estas condiciones, es posible determinar con exactitud el tamaño real del PIB o su crecimiento efectivo respecto a un periodo de referencia.”¹³⁸

4.1.1 Pasto, producto interno bruto, período (1998-2007)

El PIB de Pasto está representado por nueve principales ramas de actividad, de las cuales la mayoría presenta algunos subsectores como se puede ver en el cuadro C.1 del Apéndice C (cifras en millones de pesos).

¹³⁸ www.colombialink.com/01.../44_pib_y_pnb.html

**Gráfico 4.1. Producto Interno Bruto
(San Juan de Pasto 1998-2007)**

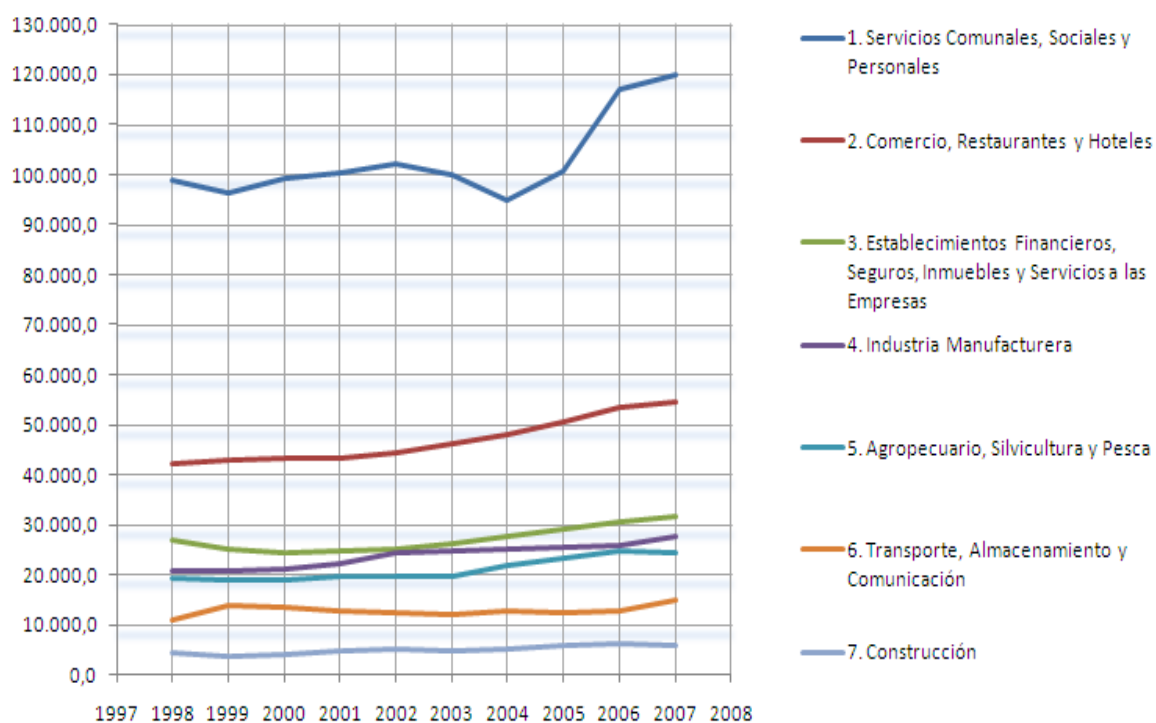


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

Analizando el comportamiento del PIB TOTAL de la ciudad de Pasto desde los años 1998 hasta 2007 se puede ver que el año 1998 inicia con un total de 231.550,4 millones de pesos, para el año 1999 se presenta un leve descenso ubicándose en 229.452,5 millones de pesos. Desde el año 2000 hasta el año 2007 se presenta un crecimiento sostenido. Dicho crecimiento presenta dos etapas, la primera está comprendida entre los años 2000 hasta el 2004 donde el crecimiento no es tan fuerte y los valores inician con 232.563,9 millones y terminan con 244.225,9 millones respectivamente. La segunda etapa comprendida entre los años 2005 hasta el 2007 presenta un crecimiento mayor y los valores inician con 256.370,1 millones y terminan con 289.337,11 millones respectivamente.

Analizando el PIB con sus nueve principales ramas se puede establecer un orden jerárquico de acuerdo al nivel de contribución de cada una de ellas, como se puede ver en el cuadro C.2 del apéndice C.

Gráfico 4.2. Siete Principales Ramas de Actividad Económica (San Juan de Pasto)

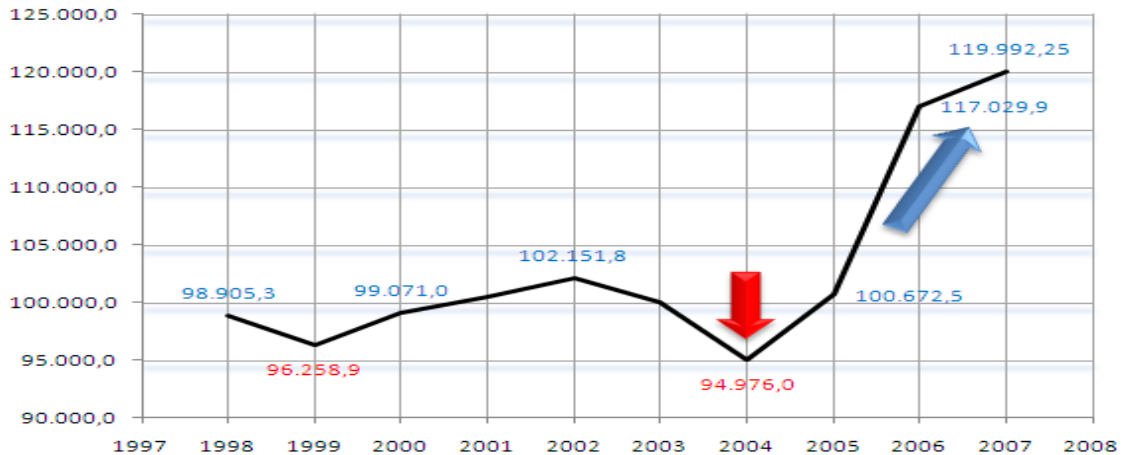


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

En el gráfico anterior se puede ver las siete principales ramas de actividad en su correspondiente orden de importancia; se han excluido la octava y la novena por ser poco significativas, incluso la novena, Electricidad y Agua presenta un comportamiento negativo en todo el periodo. A continuación se analiza cada rama de actividad.

4.1.1.1 Servicios comunales, sociales y personales.

Gráfico 4.3. Servicios Comunales, Sociales y Personales

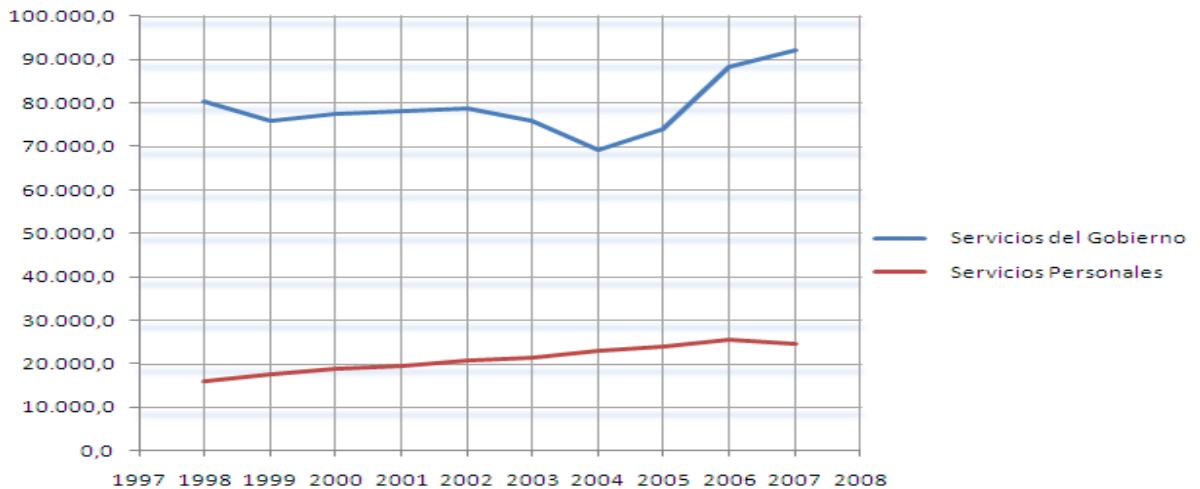


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

Los Servicios Comunales, Sociales y Personales se ubican en primer lugar en el nivel de contribución al PIB local. De acuerdo a los datos y como lo podemos ver en el gráfico 4.3 este sector presenta cuatro fases durante el período (1998-2007). En la primera fase para el año 1999 se presenta un decrecimiento leve con respecto a 1998; la segunda etapa inicia con un crecimiento desde el año 2000 hasta el año 2002; la tercera etapa presenta un nuevo descenso para los años 2003 y 2004 observándose para este último año la mayor caída; en la última etapa comprendida entre los años 2005 a 2007 se presenta la recuperación y el crecimiento, destacándose aquí el año 2006 que presenta el mayor repunte del PIB efectivo.

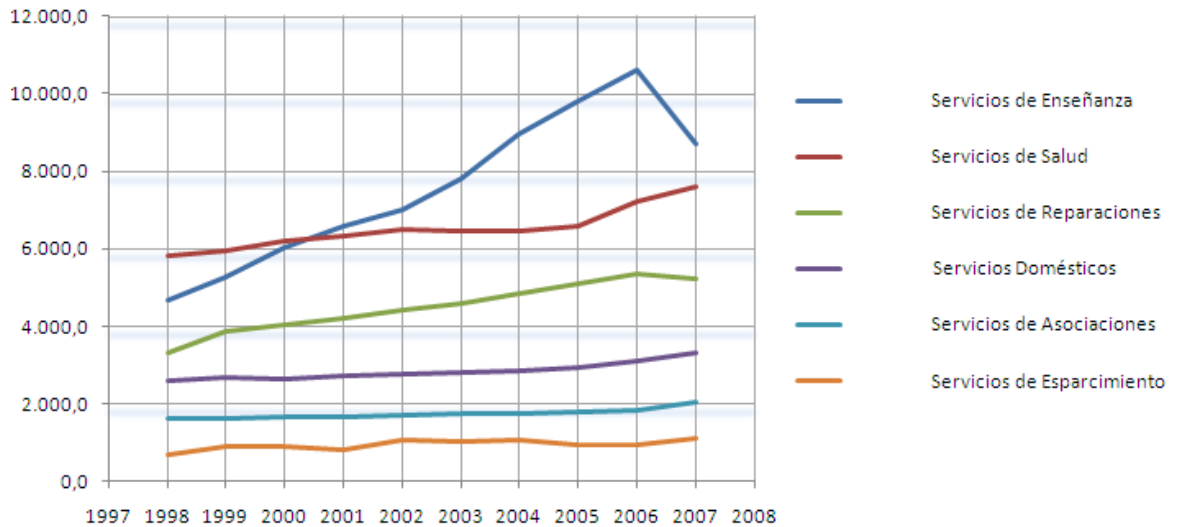
Los Servicios Comunales, Sociales y Personales están representados por ocho subsectores; a continuación se puede observar su comportamiento en dos gráficos complementarios.

Gráfico 4.4. Servicios del Gobierno y Personales



Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

Gráfico 4.5. Servicios de Enseñanza, Salud, Reparaciones, Domésticos, Asociaciones y Esparcimiento



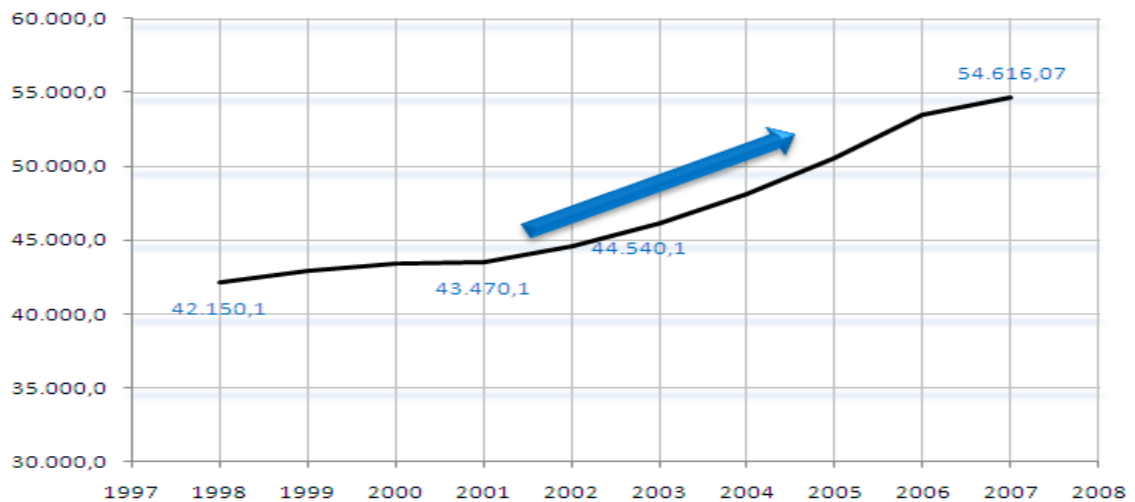
Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

De acuerdo a los dos gráficos anteriores los ocho subsectores en su orden de contribución e importancia son: Servicios del Gobierno, Servicios Personales, Servicios de Enseñanza, Servicios de salud, Servicios de reparaciones, Servicios Domésticos, Servicios de Asociaciones y Servicios de esparcimiento. El subsector de mayor contribución corresponde a los Servicios del Gobierno, que oscilan entre los setenta mil y los noventa mil millones de pesos aproximadamente a lo largo de

todo el periodo. El segundo en importancia corresponde a los Servicios Personales, que oscilan entre los diez y seis mil y los veinte y cinco mil millones aproximadamente en todo el periodo. Se puede ubicar a los seis restantes que aparecen en el segundo grafico en el tercer lugar de importancia, cada uno en su correspondiente orden; agrupándolos oscilan entre los seiscientos y los diez mil millones aproximadamente a lo largo del periodo.

4.1.1.2 Comercio, restaurantes y hoteles

Gráfico 4.6. Comercio, Restaurantes y Hoteles

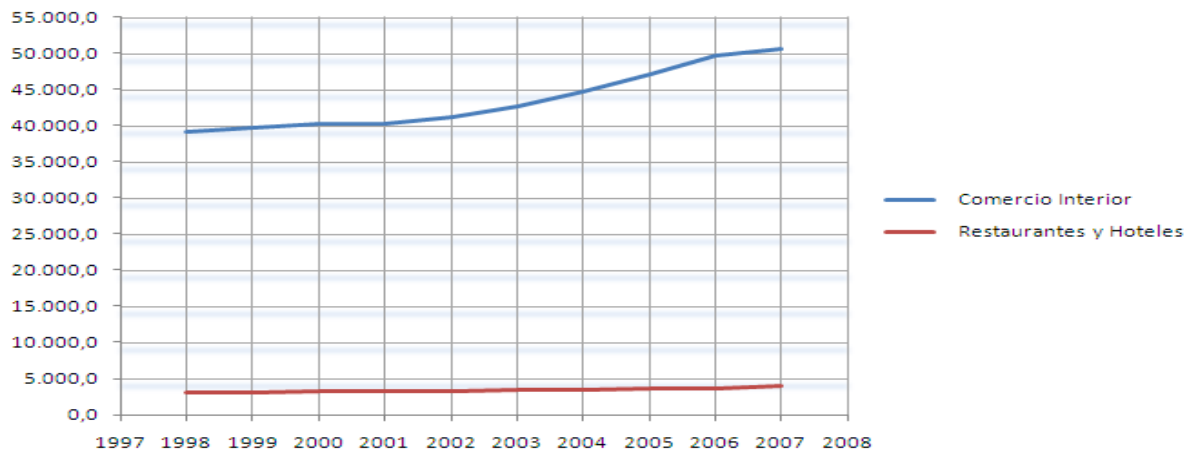


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

El segundo lugar en el nivel de contribución al PIB local lo ocupa el sector del Comercio Restaurantes y Hoteles. Como se puede observar en el grafico 4.6 el sector presenta un nivel de crecimiento constante durante todo el periodo (1998-2007); durante los diez años el crecimiento es de doce mil millones de pesos aproximadamente. El sector presenta dos etapas de crecimiento, desde 1998 hasta el 2001 apenas supera los mil millones; el mayor ascenso se presenta en la segunda etapa, desde el 2002 hasta el 2007 donde alcanza los diez mil millones aproximadamente.

El sector de Comercio Restaurantes y Hoteles está representado por dos subsectores, a continuación se puede observar su comportamiento.

Gráfico 4.7. Comercio Interior, Restaurantes y Hoteles

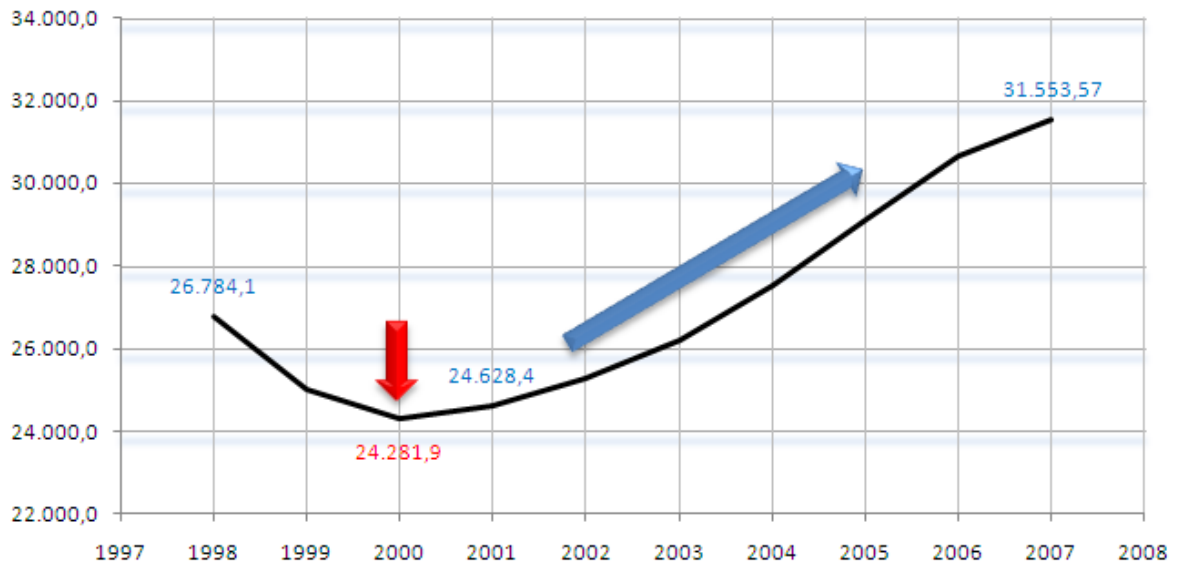


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

Como se puede observar el subsector de mayor importancia es el Comercio Interior y el que representa directamente al sector, presenta un crecimiento constante entre los treinta y nueve mil y los cincuenta mil millones de pesos durante el periodo. El segundo subsector son los Restaurantes y Hoteles, pero su contribución es poco significativa, presenta un leve crecimiento entre los tres mil y los tres mil novecientos millones de pesos aproximadamente.

4.1.1.3 Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas.

Gráfico 4.8. Establecimiento Financieros, Seguros, Inmuebles y Servicios a las Empresas

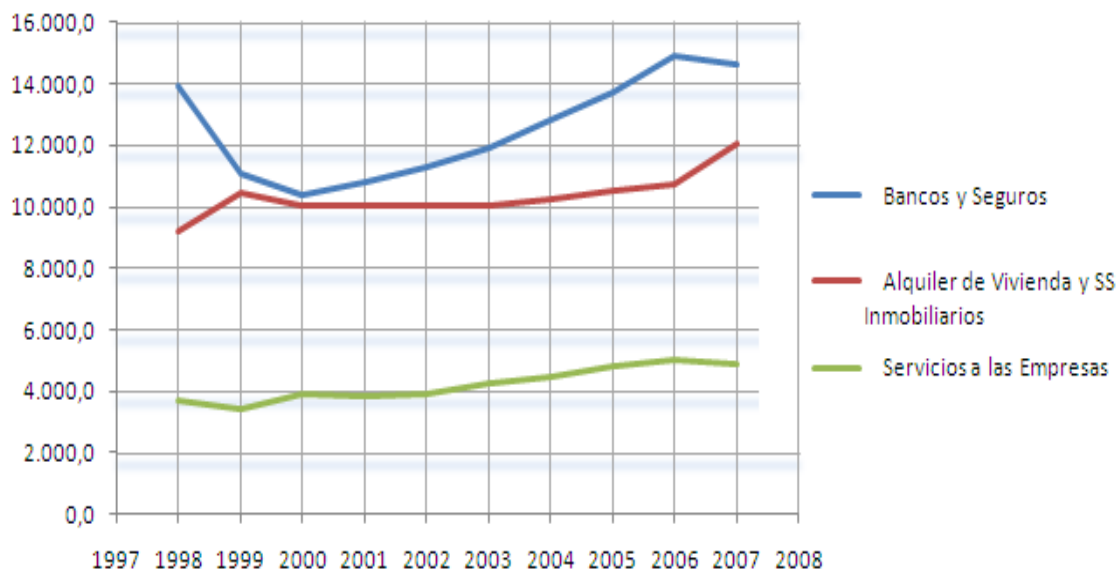


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

Los Establecimientos Financieros, Seguros, Inmuebles y Servicios a las Empresas son el tercer sector en importancia en el nivel de contribución al PIB. Como se observa en el gráfico hasta el año 2000 se presenta un decrecimiento, desde el 2001 hasta el 2007 se presenta la recuperación y el crecimiento. Durante los diez años el sector crece cuatro mil setecientos millones aproximadamente.

Este sector está compuesto por tres subsectores, a continuación se puede observar su comportamiento.

Gráfico 4.9. Bancos, Seguros, Servicios a las Empresas y Alquiler de Vivienda



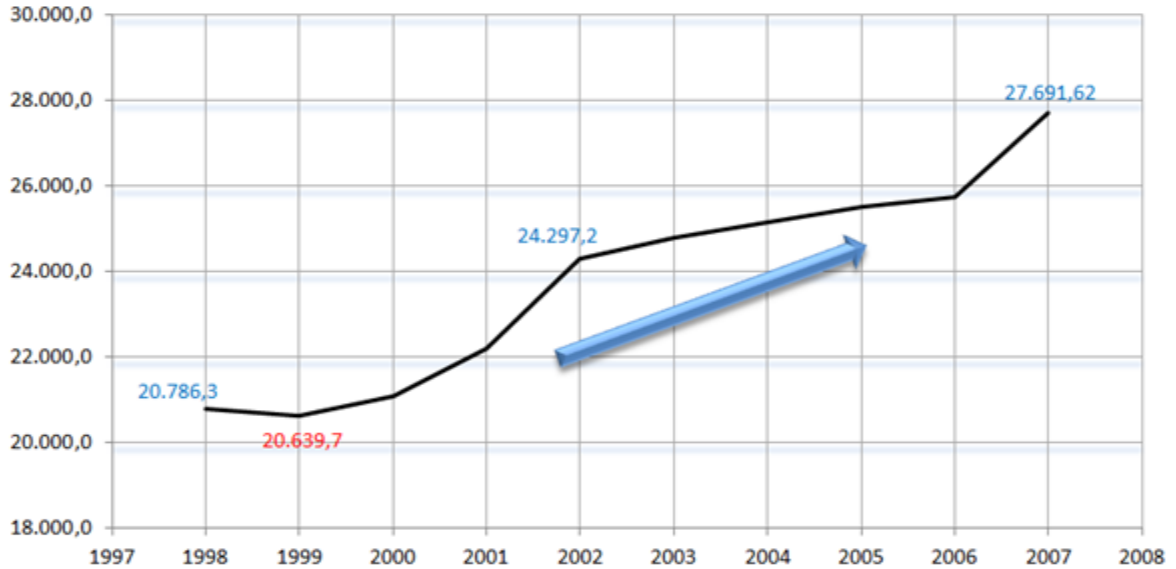
F

Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

Bancos y Seguros es el subsector más importante, hasta el 2000 presenta un decrecimiento, desde el 2001 hasta el 2005 presenta un crecimiento donde el sector se recupera, el 2006 presenta un repunte y el 2007 una leve caída con respecto al año anterior. Durante los diez años el crecimiento es muy bajo, apenas de seiscientos ochenta y ocho millones, donde se destaca el año 2006. El segundo subsector en importancia es el alquiler de vivienda y los servicios inmobiliarios, su comportamiento es un poco fluctuante y a lo largo del periodo presenta un crecimiento de dos mil ochocientos ochenta y cuatro millones; el cual se soporta desde el año 2004 en adelante. El tercer subsector son los servicios a las empresas, presenta una leve caída en el año 1999 y a lo largo del periodo presenta un comportamiento constante con un crecimiento de mil doscientos millones aproximadamente.

4.1.1.4 Industria manufacturera.

Gráfico 4.10. Industria Manufacturera

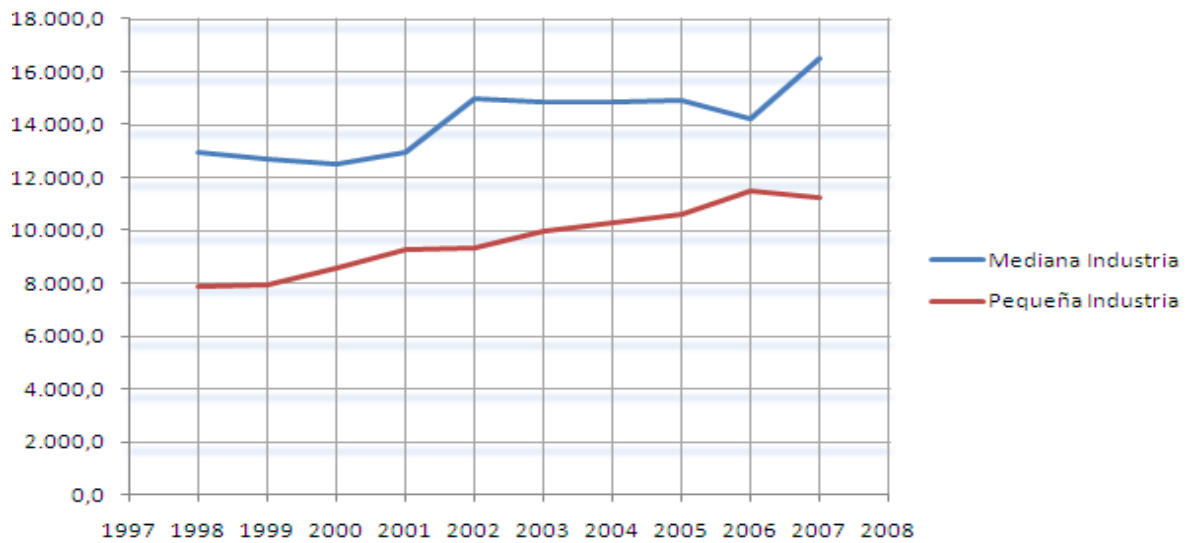


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

La Industria Manufacturera se ubica en el cuarto lugar de importancia en el nivel de contribución del PIB. Su comportamiento es creciente a lo largo del periodo, presenta un muy leve descenso en 1999, un repunte en el 2002 y en el 2007; durante los diez años presenta un crecimiento de siete mil millones de pesos aproximadamente.

Este sector está compuesto por los subsectores de Mediana Industria y Pequeña Industria en su orden.

Gráfico 4.11. Pequeña y Mediana Empresa

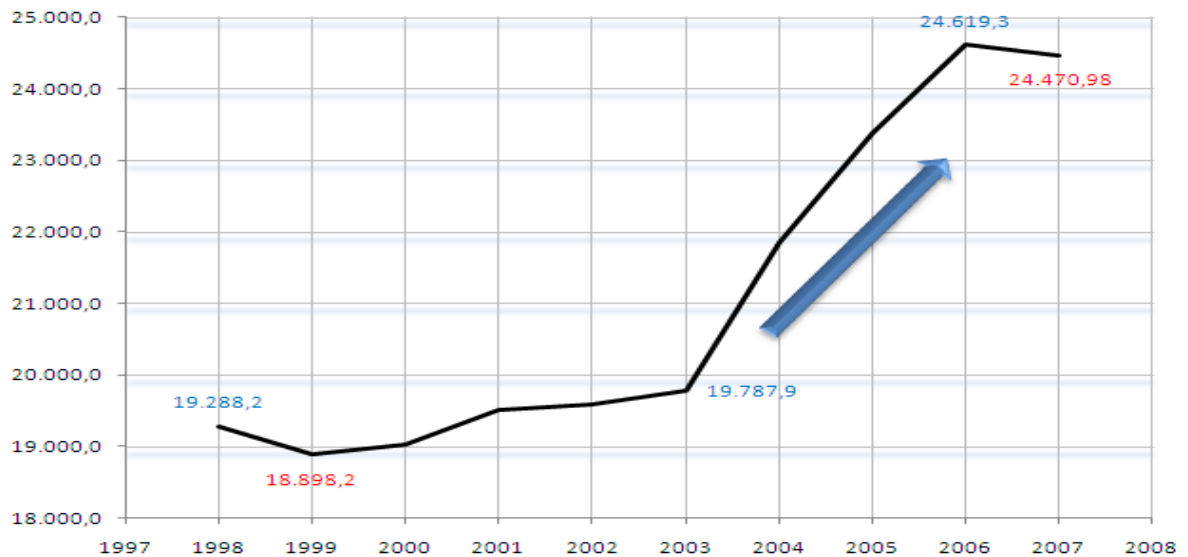


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

La mediana Industria presenta un comportamiento fluctuante, pero durante el periodo se nota un crecimiento de cuatro mil quinientos millones aproximadamente. La Pequeña Industria presenta un comportamiento creciente con un muy leve descenso en el último año, durante el periodo presenta un crecimiento de tres mil trescientos millones aproximadamente.

4.1.1.5 Agropecuario, silvicultura y pesca.

Gráfico 4.12. Agropecuario, Silvicultura y Pesca

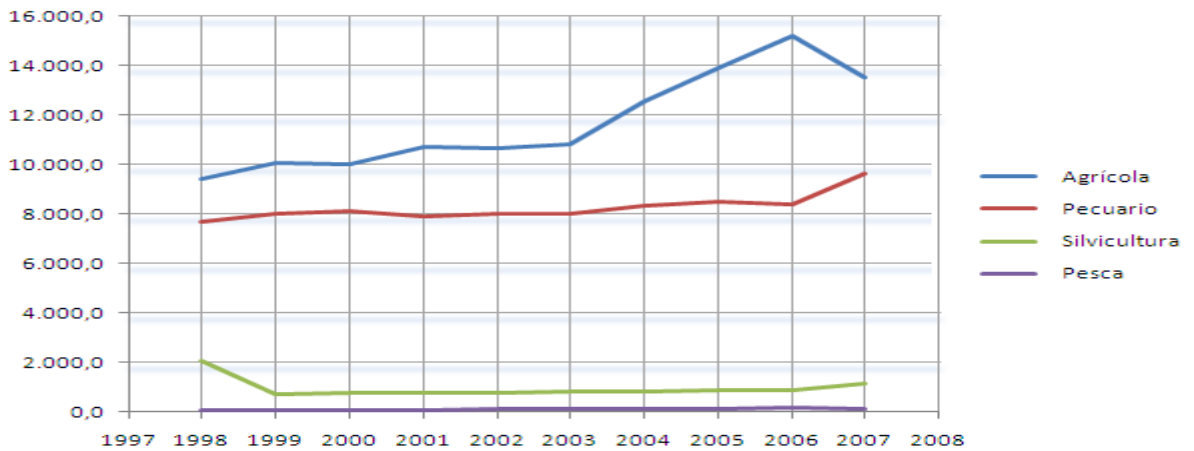


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

El sector Agropecuario Silvicultura y Pesca es el quinto sector en importancia; presenta un comportamiento creciente con un leve descenso en 1999 y en el 2007, el mayor crecimiento se presenta desde el 2004 en adelante. Durante los diez años presenta un crecimiento de cinco mil millones aproximadamente.

El sector está compuesto por cuatro subsectores, a continuación se observa su comportamiento.

Gráfico 4.13. Subsector Agrícola, Pecuario, Silvicultura y Pesca

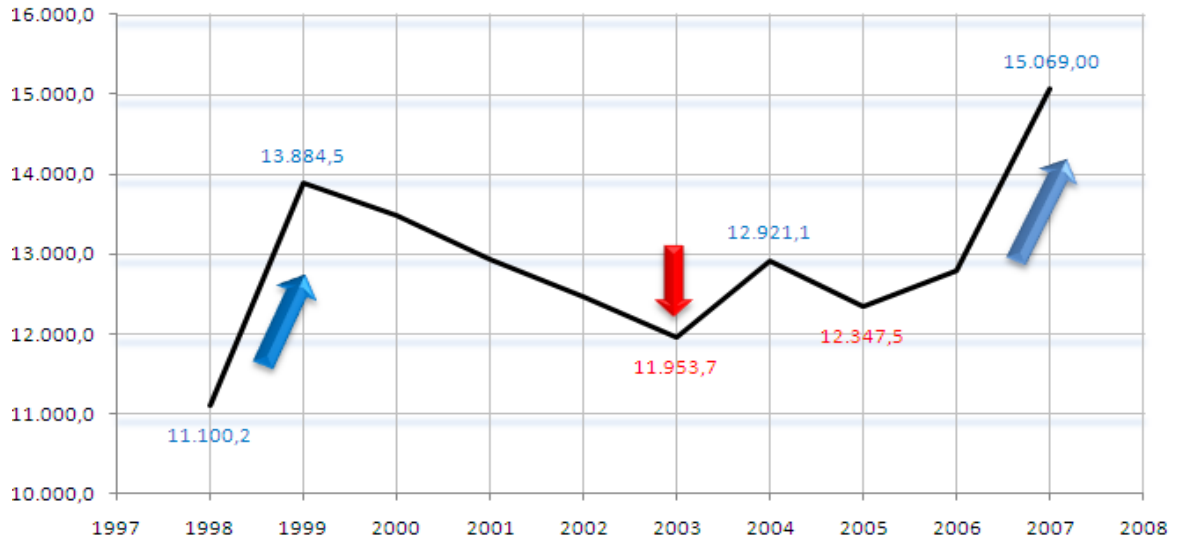


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

Los cuatro subsectores en su orden de contribución son Agrícola, Pecuario, Silvicultura y Pesca. El sector Agrícola presenta una tendencia creciente con un descenso en el 2007, durante el periodo se mueve entre los nueve mil y los quince mil millones, presenta un crecimiento de cuatro mil millones aproximadamente. El sector Pecuario presenta un crecimiento de dos mil millones, con un repunte en el último año y se mueve entre los siete mil y los nueve mil millones aproximadamente. El sector de Silvicultura presenta una caída para el 1999 y durante todo el periodo no se recupera, el último año presenta un repunte pero no le alcanza, se ubica la mayor parte del tiempo por debajo de los mil millones. El sector Pesca es muy poco significativo, presenta un leve crecimiento y se ubica entre los ochenta y los ciento treinta millones aproximadamente.

4.1.1.6 Transporte, almacenamiento y comunicación.

Gráfico 4.14. Transporte, Almacenamiento y Comunicación

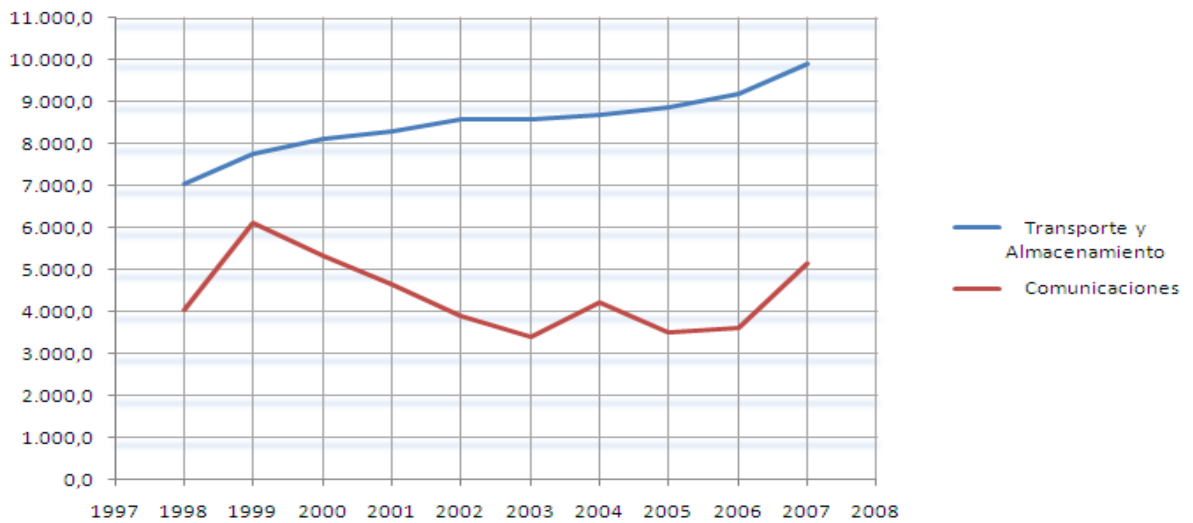


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

Transporte Almacenamiento y Comunicación es el sexto sector en importancia. Presenta un comportamiento fluctuante; en el 2009 presenta un ascenso, los siguientes años cae hasta el 2003, en el 2004 se recupera un poco y vuelve a caer en el 2005, en los dos últimos años se recupera; a pesar de la fluctuación durante el periodo crece alrededor de cuatro mil millones.

El sector está compuesto por dos subsectores, a continuación se observa su comportamiento.

Gráfico 4.15. Comunicaciones, Transporte y Almacenamiento

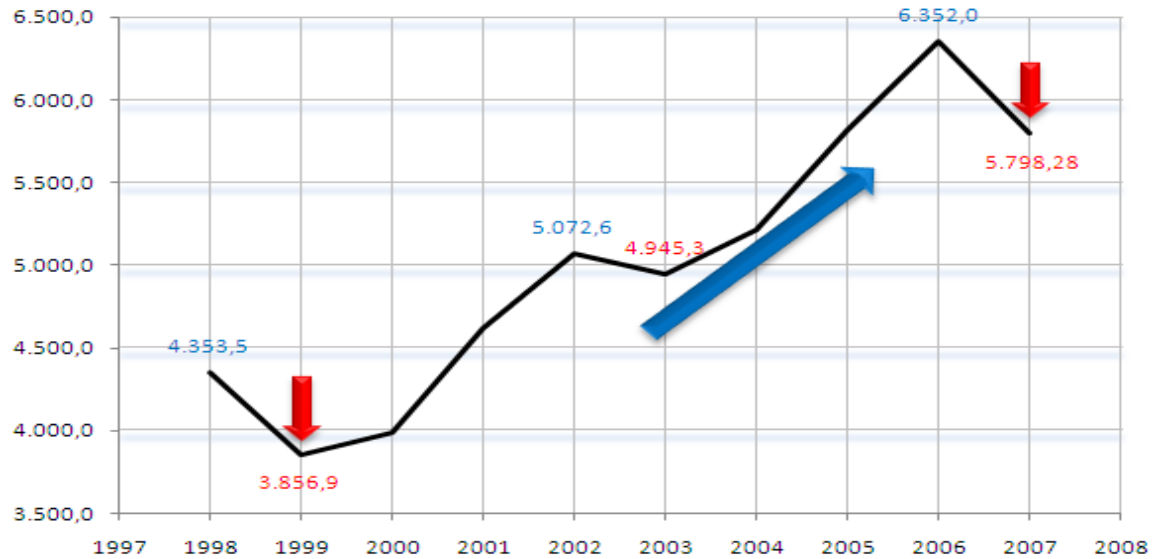


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

El primer subsector es transporte y almacenamiento, presenta un crecimiento constante de los siete mil a los nueve mil novecientos millones; las Comunicaciones presentan un movimiento fluctuante, alcanzan durante el periodo un crecimiento que va de los cuatro mil a los cinco mil millones pero no se recupera el repunte de los seis mil millones alcanzado en 1999.

4.1.1.7 Construcción.

Gráfico 4.16. Construcción

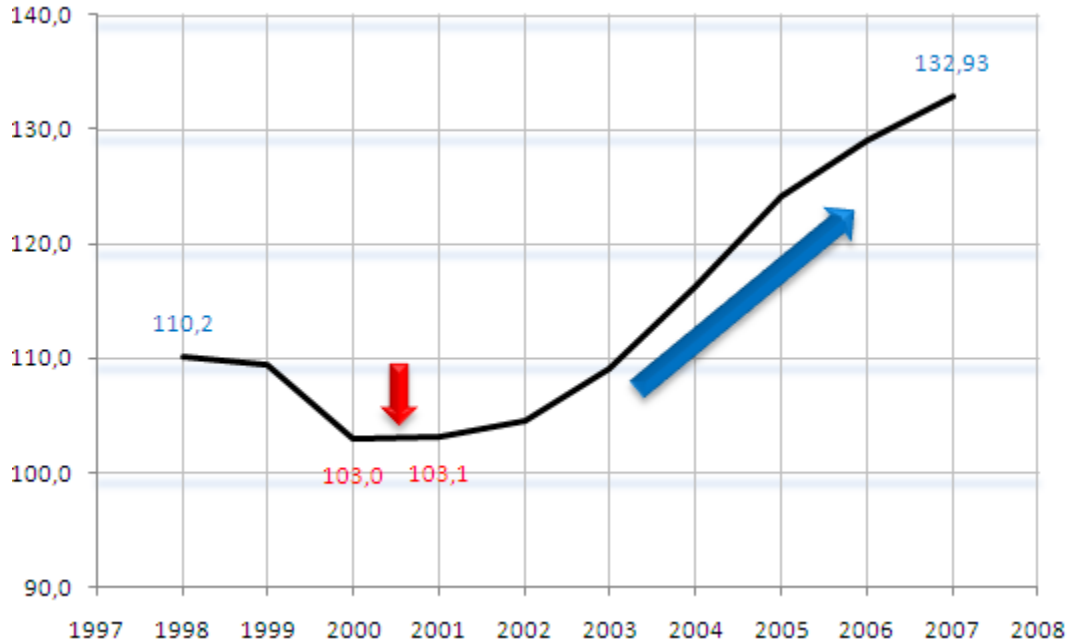


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

El séptimo sector en importancia es construcción. Durante el periodo presenta un crecimiento alrededor de mil cuatrocientos millones, entre los cuatro mil trescientos y los cinco mil setecientos millones aproximadamente; presenta un descenso en 1999 luego crece hasta 2002 desciende levemente en el 2003 y continúa creciendo hasta el 2006, para el 2007 presenta un nuevo descenso. No presenta subsectores.

4.1.1.8 Explotación de minas y canteras.

Gráfico 4.17. Explotación de Minas y Canteras

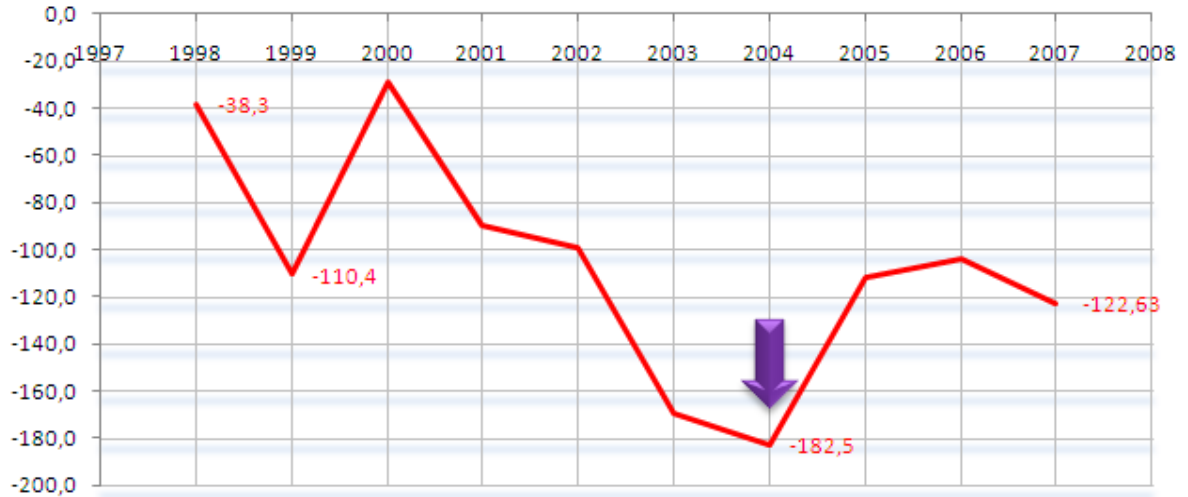


Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

La explotación de minas y canteras es el octavo sector y su contribución es mínima dentro del PIB local. Presenta un descenso hasta el 2000-2001, luego se recupera hasta el 2003 y continúa creciendo hasta el 2007, va desde los ciento diez hasta los ciento treinta y dos millones. Cabe resaltar que estos recursos se obtienen únicamente de la minería no metálica.

4.1.1.9 Electricidad y agua.

Gráfico 4.18. Electricidad y Agua



Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

El último sector es Electricidad y Agua. Presenta un comportamiento negativo durante el periodo; su comportamiento es fluctuante con tendencia descendente que va de los menos treinta y ocho a los menos ciento veinte y dos millones, el 2004 presenta el punto más bajo con -182 millones; por lo tanto es un gasto en el que la economía incurre.

4.2 COMPORTAMIENTO DE LA INVERSIÓN EN SAN JUAN DE PASTO (1998-2007)

4.2.1 La inversión

La inversión es un componente muy importante para cualquier economía que busca el crecimiento. Su efecto multiplicador dinamiza y fortalece la economía de un estado o una región determinada.

La inversión es el empleo de cierto capital en una actividad productiva o en un negocio con el objetivo de incrementar dicho capital inicial y obtener unos beneficios en tiempo futuro. Implica renunciar a un consumo actual para obtener dichos beneficios futuros distribuidos en el tiempo.

“Desde una consideración amplia, la inversión es toda materialización de medios financieros en bienes que van a ser utilizados en un proceso productivo de una empresa o unidad económica, comprendería la adquisición tanto de bienes de equipo, materias primas, servicios etc. Desde un punto de vista más estricto la inversión comprendería solo los desembolsos de recursos financieros destinados a la adquisición de instrumentos de producción, que la empresa va a utilizar durante varios periodos económicos. En el caso particular de inversión financiera los recursos se colocan en títulos, valores y demás documentos financieros, a cargo de otros entes, con el objeto de aumentar los excedentes disponibles por medio de la percepción de rendimientos, intereses, dividendos, variaciones de mercado u otros conceptos.

Las tres variables de la inversión privada

Las cantidades dedicadas para inversiones de los agentes dependen de varios factores. Los tres factores que condicionan más decisivamente a esas cantidades son:

- **Rendimiento esperado**, positivo o negativo, es la compensación obtenida por la inversión, su rentabilidad.
- **Riesgo aceptado**, la incertidumbre sobre cuál será el rendimiento real que se obtendrá al final de la inversión, que incluye además la estimación de la capacidad de pago (si la inversión podrá pagar los resultados al inversor).
- **Horizonte temporal**, a corto, mediano o largo plazo; es el periodo durante el que se mantendrá la inversión.

Inversión en macroeconomía

Desde el punto de vista macroeconómico la inversión, también denominado en contabilidad nacional formación bruta de capital, es uno de los componentes del Producto interior bruto (PIB) observado desde el punto de vista de la demanda o el gasto.

En una economía nacional cualquier bien producido puede tener tres destinos:

- Ser **consumido** en el interior del país.
- Ser **exportado** para su consumo u otros fines al exterior.
- Ser adquirido como bien de inversión y entonces pasa a **formar parte del capital productivo** de una empresa y por tanto de un país o simplemente no ser consumido y por tanto que figure en los almacenes de las empresas como existencias finales.

Los tres usos antes expuestos intervienen como componentes agregados del PIB:

$$PIB_{pm} = C + I + G + X - M$$

Donde PIB_{pm} es el producto interior bruto contabilizado en precios de mercado, **C** es valor total de los bienes consumidos, **I** la formación bruta de capital (inversión), **G** el gasto de gobierno o consumo público, **X** el valor de las exportaciones y **M** el valor de las importaciones.

Componentes de la inversión

Desde este punto de vista macroeconómico la inversión puede descomponerse en tres elementos:

- Formación bruta de capital fijo.
- Formación neta de capital fijo.

O consumo de capital fijo (igual a la depreciación del capital fijo del país)

- Variación de existencias. (La variación de existencias es igual a las existencias a finales del periodo, normalmente el año, menos las existencias iniciales de las que se partía al comienzo del periodo).

La suma de todas proporciona la inversión total.

Determinantes de la inversión

Al buscar las razones por las que las empresas invierten, en última instancia encontramos que las empresas compran bienes de capital cuando esperan obtener con ello un beneficio, es decir, unos ingresos mayores que los costes de la inversión. Esta sencilla afirmación contiene tres elementos esenciales determinantes de la inversión:

- Los ingresos, una inversión genera a la empresa unos ingresos adicionales si le ayuda vender más. Eso induce a pensar que un determinante muy importante de la inversión es el nivel global de producción (o PIB).
- Los costes: los tipos de interés más los impuestos.
- Las expectativas. El tercer elemento determinante de la inversión está constituido por las expectativas y la confianza de los empresarios. La inversión es sobre todo una apuesta por el futuro, una apuesta a que el rendimiento de una inversión será mayor que sus costes. Así por ejemplo si las empresas temen que empeoren las condiciones económicas en Europa, se mostrarán reacias a invertir en Europa. Por el contrario, cuando las empresas creen que se producirá una acusada recuperación en un futuro inmediato, comienzan a hacer planes para expandir sus plantas y crear o ampliar sus fábricas.

Efecto acelerador

El **efecto acelerador** se refiere en macroeconomía al efecto positivo sobre la formación bruta de capital o inversión fija privada que tiene el crecimiento de la economía. Un incremento en el PIB implica que los negocios en general ven incrementar sus ganancias, ventas y flujo de caja, y aumenta el uso de la capacidad instalada. Esto usualmente implica que las expectativas de ganancias y la confianza de los inversionistas aumentan, lo cual motiva a las empresas a construir más fábricas e instalar más maquinaria, es decir, más inversión fija. Esto puede llevar a un mayor crecimiento de la economía a través del estímulo sobre los ingresos y gastos de los consumidores, por ejemplo vía el efecto multiplicador.

El **efecto acelerador** también va en vía contraria: cuando el PIB cae, es decir se presenta una recesión, las ganancias, ventas, flujo de caja, el uso de la capacidad instalada y las expectativas también lo hacen. Esto a su vez desalienta la inversión en activos fijos, reforzando la recesión.

Hay que anotar que este principio, como muchos otros en economía, solo funciona *ceteris paribus* o "con todo lo demás constante.". Esto quiere decir que el efecto acelerador puede ser cancelado por otras fuerzas económicas.

Efecto multiplicador

El Multiplicador fue originalmente introducido por R. F. Kahn, un aumento de la inversión eleva la producción y el empleo; un descenso los reduce, el efecto multiplicador; a un incremento de la inversión, pero en forma multiplicada, el Producto Nacional Bruto crece en mayor cantidad que la invertida toda se centra. Es un juego disminución de la inversión y crecimiento de la misma.

Bajo el modelo de una economía simplificada, el PNB es igual a la Renta Nacional. El multiplicador adquiere particular relevancia al considerar el efecto que puede tener como factor de estímulo a la demanda agregada en una economía.

El modelo de Keynes alcanza la plena madurez de su pensamiento en materia económica en momentos en que el mundo se encontraba sumiso en la gran depresión de los años 30.

En el mundo Keynesiano, la economía puede presentar largos períodos de persistente desempleo, el profundizar en el tema de los mecanismos e instrumentos.

El efecto multiplicador es referido al aumento sobre la economía ya que permitirá un aumento de las rentas de los factores de la industria de bienes de inversión.

Ciertos factores pueden operar para restringir la amplitud del proceso de multiplicación, lo que resulta en una reducción del valor multiplicador en relación con la cifra normal o en una cifra normal comparativamente más baja.

Un crecimiento en los gastos del estado incrementa la producción y lógicamente una reducción en la compra de bienes y servicios reduciría su nivel de equilibrio. Es aquí donde el efecto multiplicador juega un papel importante en la economía.”¹³⁹es.wikipedia.org/wiki/Inversi3n

4.2.2 Movimiento de sociedades

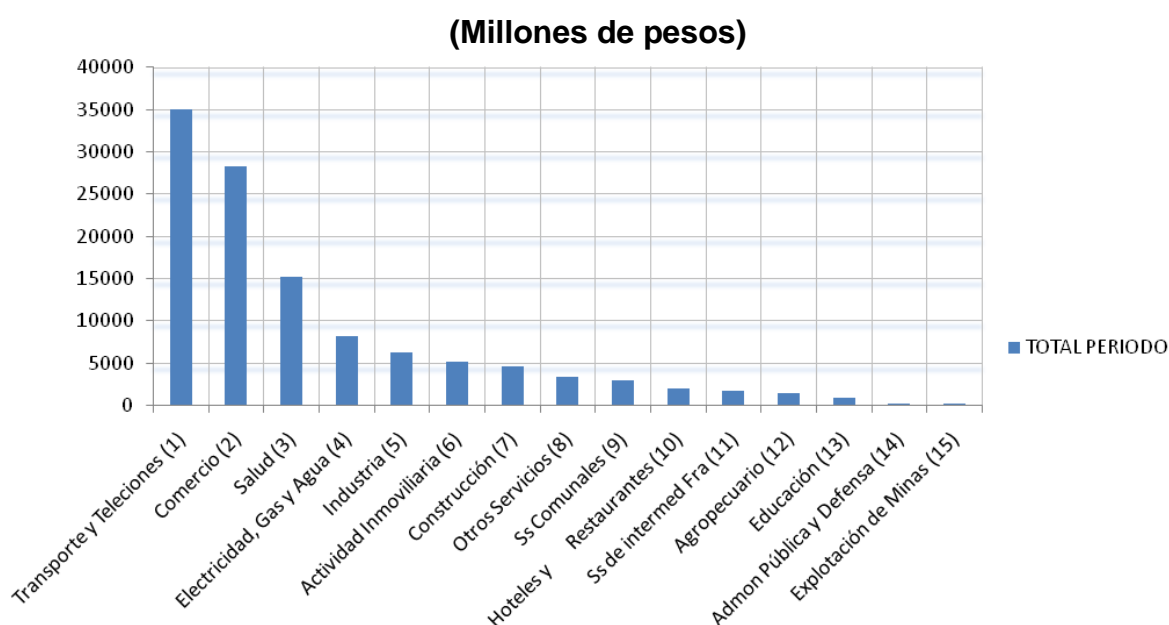
En el movimiento de sociedades en San Juan de Pasto la inversión neta está determinada por la sumatoria de los valores de las sociedades constituidas, más los aumentos de capital en sociedades, menos los valores representados por las disoluciones de capital.

La inversión en San Juan de Pasto está representada por Sociedades Limitadas, Anónimas, Comanditas y Unipersonales; de estas la que más se destaca es la Sociedad Limitada, seguida por la Sociedad Unipersonal, luego la Sociedad Anónima y por último la Sociedad en Comandita.

¹³⁹es.wikipedia.org/wiki/Inversi3n

El cuadro C.3 del Apéndice C representa la inversión realizada en el periodo (1998-2007). La inversión está conformada por 15 sectores, que se han ubicado en un orden jerárquico de acuerdo a su nivel de participación total durante los diez años, como se puede ver en las tres últimas columnas del cuadro. De acuerdo a esto el primer sector en importancia es Transporte y Telecomunicaciones, el segundo Comercio, el tercero Salud, el cuarto Electricidad, Gas y Agua, el quinto Industria, el sexto Actividad Inmobiliaria, el séptimo Construcción, el octavo Otros Servicios, el noveno Servicios Comunales, el décimo Hoteles y Restaurantes, el décimo primero Servicios de Intermediación Financiera, el décimo segundo Agropecuario, el décimo tercero Educación, el décimo cuarto Administración Pública y Defensa, por ultimo encontramos la Explotación de minas. Esto lo podemos observar claramente en el siguiente gráfico:

Gráfico 4.19. Pasto, Inversión Total Por Sector 1998-2007



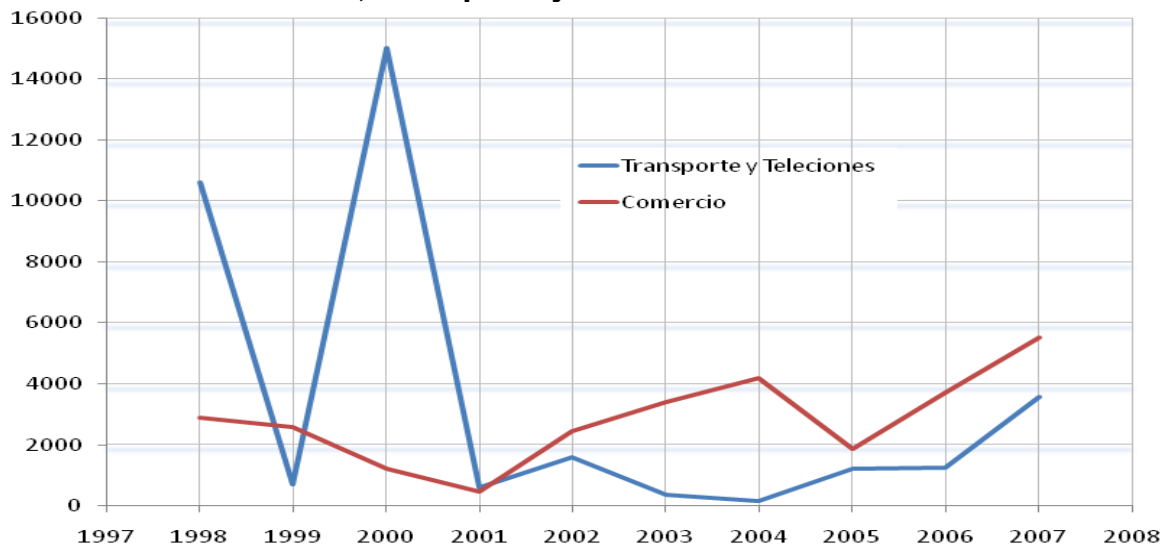
Fuente: Esta investigación con base en datos ICER

En el cuadro C.3 también podemos encontrar la participación año por año de cada sector (cifras en millones de pesos), también la posición que ocupa de acuerdo a su participación en cada año. Se han coloreado las celdas de los siete principales sectores en cada año; el primer lugar con color rojo oscuro, el segundo con azul oscuro, el tercero con naranja y así sucesivamente, esto sirve para ubicar rápidamente la posición de cada sector si se encuentra en los primeros lugares.

En el cuadro C.3 se observa que aunque relativamente el primer sector en importancia es Transporte y Telecomunicaciones (de acuerdo a la contribución

total del periodo) se puede afirmar que el sector más importante es Comercio porque ocupa el primer lugar en 1999 y desde el 2002 hasta el final del periodo ocupa la primera posición, o sea que en los últimos seis años el sector donde más se invirtió es Comercio. Esto se observa en el siguiente gráfico:

Gráfico 4.20. Comercio, Transporte y Telecomunicaciones

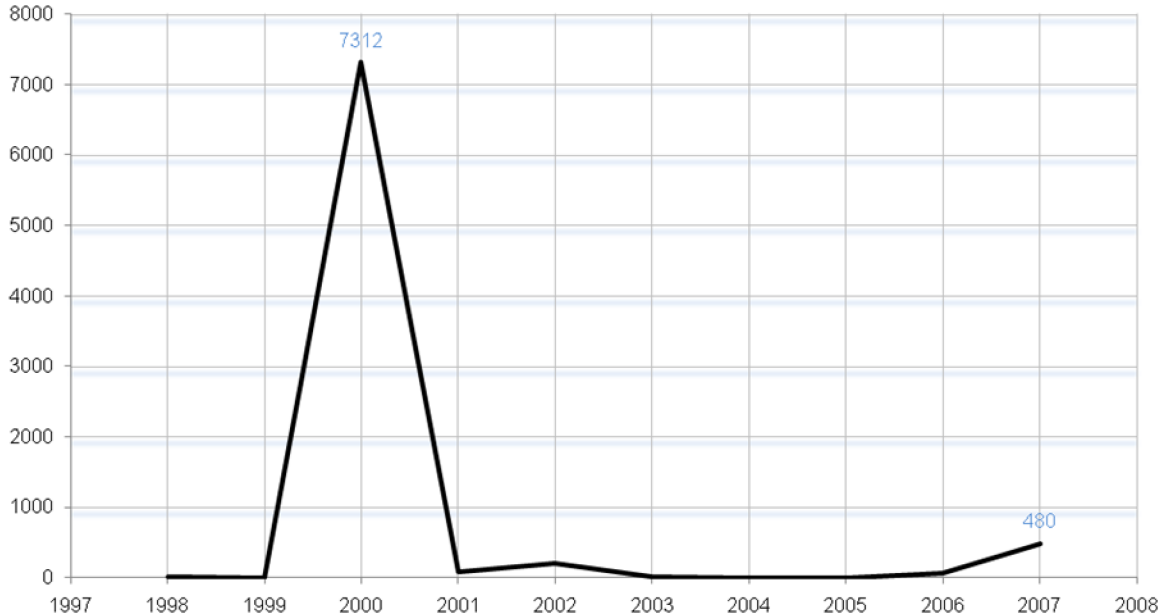


Fuente: Esta investigación con base en datos ICER

En el gráfico anterior se observa un dato elevado del sector Transporte y Telecomunicaciones para el año 2000, esto lo explica el ensanche telefónico realizado en la ciudad para este año.

Analizando cada sector, valorando el monto de su participación anual, participación total y valorando también la estabilidad de su participación a lo largo del periodo se puede encontrar una nueva clasificación en la importancia de cada sector. De acuerdo a este análisis y como ya se dijo anteriormente el primer sector en importancia es Comercio, además porque es el más estable de todos los sectores, el segundo Transporte y Telecomunicaciones, el tercero Salud. Para ilustrar mejor el análisis a continuación se presenta el gráfico de Electricidad Gas y Agua en el que se puede ver solo un dato importante, el del año 2000 (este dato elevado se explica por el proceso de privatización de Centrales Eléctricas de Nariño para este año); otro que se destaca medianamente el del año 2007, gracias a ese dato importante este sector se ubica en el cuarto lugar de acuerdo a la contribución total; pero en la nueva clasificación que tiene en cuenta los otros factores el cuarto lugar le corresponde a Industria.

Gráfico 4.21. Electricidad, Gas Agua

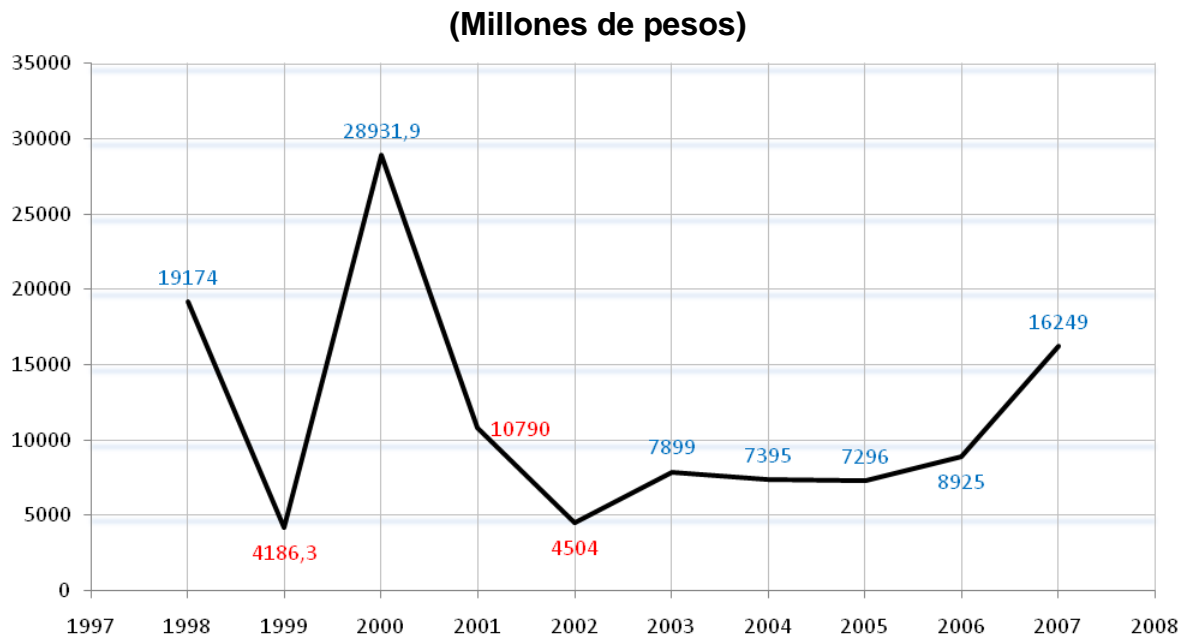


Fuente: Esta investigación con base en datos ICER

El quinto lugar le corresponde a Actividad Inmobiliaria, el sexto a Construcción y el séptimo a Otros Servicios; con estas consideraciones, esta nueva clasificación se la puede observar en el cuadro C.4 del Apéndice C; en el cual se puede ver también que los dos sectores más importantes en la inversión son Comercio y Transporte y Telecomunicaciones ya que entre los dos suman el 54.9% de la inversión total del periodo; también se observa que los siete sectores más importantes suman el 84.9% de la inversión total del periodo.

El gráfico 4.22 representa la inversión total de cada año con sus quince sectores. Como se puede observar la mayor inversión se presenta en los años 1998 con \$19174 millones, 2000 con \$28932 millones (que es la mayor del periodo) y en el año 2007 con \$16249 millones. Este dato elevado del año 2000 como ya se dijo anteriormente lo explica el proceso de privatización de Centrales Eléctricas de Nariño y el ensanche telefónico realizado en la ciudad. Los años 1999 y 2002 presentan la mayor caída. Durante el 2003 se presenta una recuperación que luego desciende levemente hasta el 2005 y se inicia una nueva recuperación más fuerte a partir del 2006.

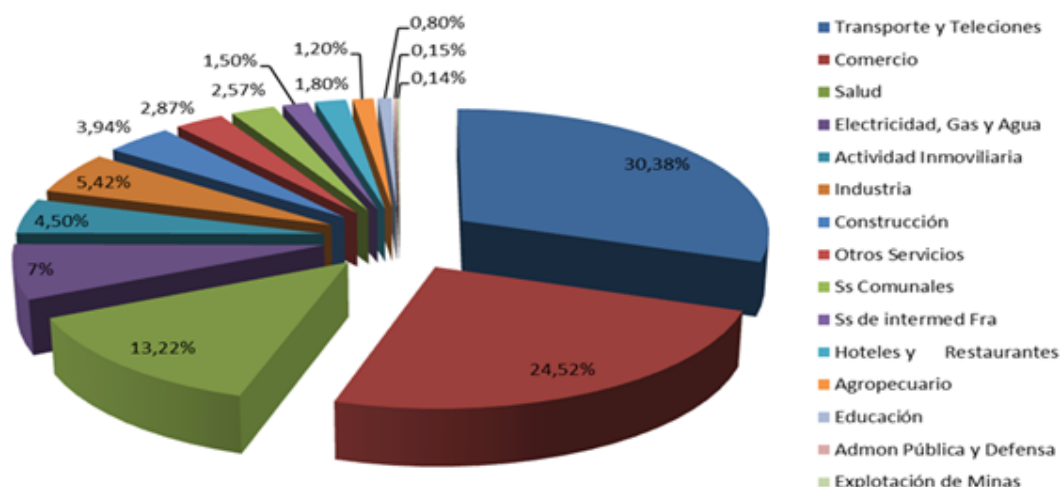
Gráfico 4.22. Pasto, Inversión Total 1998-2007



Fuente: Esta investigación con base en datos ICER

El gráfico 4.23 representa la distribución relativa del capital durante los diez años. Se puede observar que porcentualmente los sectores donde más se invierte son: Transporte y Telecomunicaciones con 30.38%, Comercio con 24.52% y Salud con 13.22% respectivamente.

Gráfico 4.23. Pasto, Distribución Relativa del Capital (1998-2007)



Fuente: Esta investigación con base en datos ICER

4.3 MERCADO LABORAL (1998-2007)

Otra variable importante para esta investigación es el Mercado de Trabajo o Mercado Laboral presente en la ciudad. El Mercado de Trabajo es un mercado donde confluyen la oferta y la demanda de trabajo, la oferta está conformada por el conjunto de trabajadores que ofrecen su mano de obra o que están dispuestos a trabajar; la demanda la conforman los empleadores que pueden ser empresas de cualquier tamaño y los empleadores particulares que contratan a los diferentes trabajadores, quienes devengan un salario que a su vez es el precio pagado por el trabajo realizado. Por otra parte se puede decir que el Mercado Laboral presenta sus características propias ya que tiene que estar regulado por el estado a través del derecho laboral donde se garantizan las libertades de los trabajadores, sus derechos y sus obligaciones.

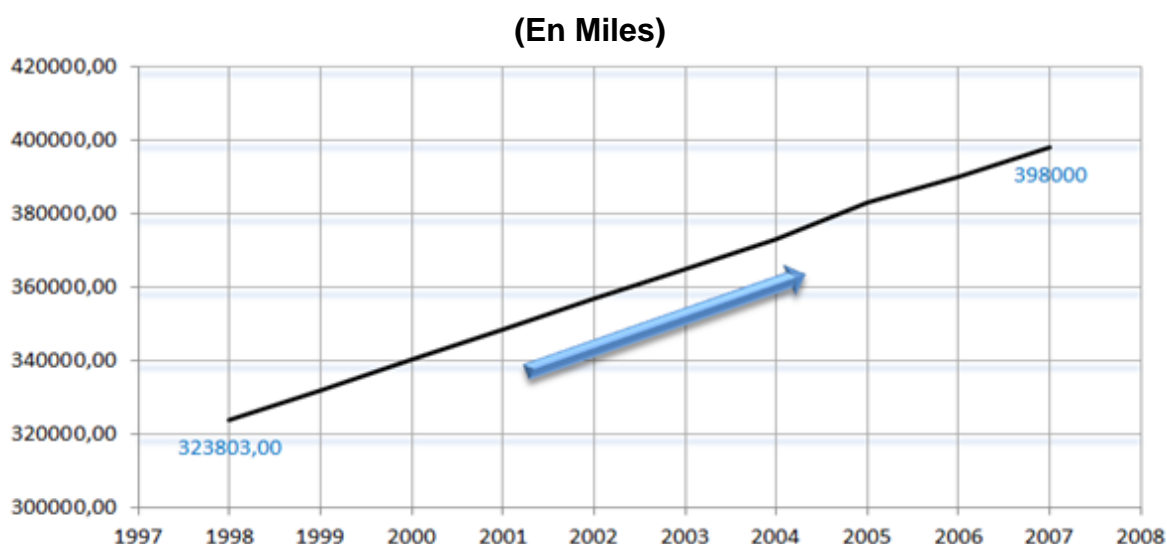
Dentro del análisis del Mercado Laboral son importantes varias variables; es importante determinar la cantidad de población existente (PT), la población en edad de trabajar (PET), su porcentaje (%PET), la población económicamente activa (PEA) y con respecto a estos indicadores se puede comparar la tasa global de participación (TGP), la tasa de ocupación (TO), la tasa de subempleo (TS), y la tasa de desempleo (TD) para poder determinar las conclusiones y la realidad del mercado laboral que se está analizando.

En el cuadro C.5 del Apéndice C se puede observar los indicadores del mercado laboral de la ciudad de Pasto, que sirvieron para realizar el correspondiente análisis.

4.3.1 Población total

La tasa de crecimiento anual de la población urbana de la ciudad de Pasto fue en promedio de 2,3% en el periodo 1998-2007. En 1998 la población es de 323.803 personas, en 2007 es de 398.000; durante los diez años se incrementa en 74.197 personas, el 18,6% en total; como se observa en el siguiente gráfico:

Gráfico 4.24. Pasto, Población 1998-2007



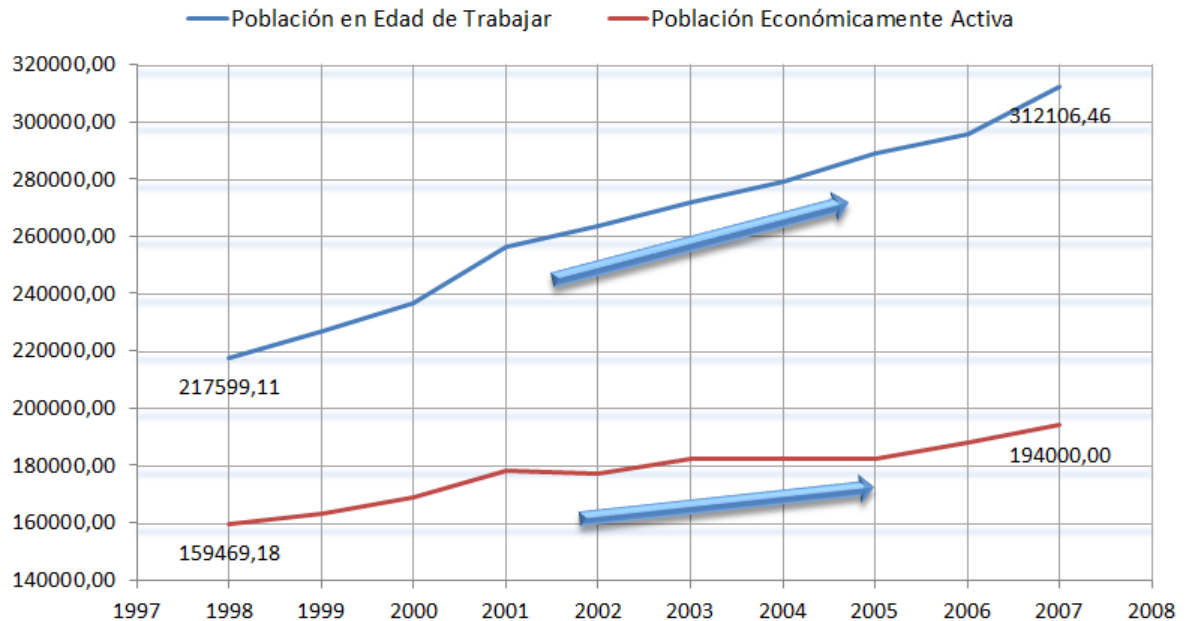
Fuente: Esta investigación con base en datos DANE.

4.3.2 Población en Edad de Trabajar (PET) y Población Económicamente Activa (PEA)

En cuanto a la Población en Edad de Trabajar (PET) y la Población Económicamente Activa (PEA), presentaron crecimiento anual promedio de 3,9% y 2,1% respectivamente. La PET creció entonces por encima del crecimiento promedio anual de la población (2,3%) lo que significa crecimiento demográfico en las edades productivas y la PEA creció levemente por debajo del crecimiento anual de la población. En el gráfico 4.25 se observa el comportamiento de la PET

y la PEA, ambas presentan crecimiento ascendente pero la PET es mayor tanto en cifras como en el crecimiento promedio anual.

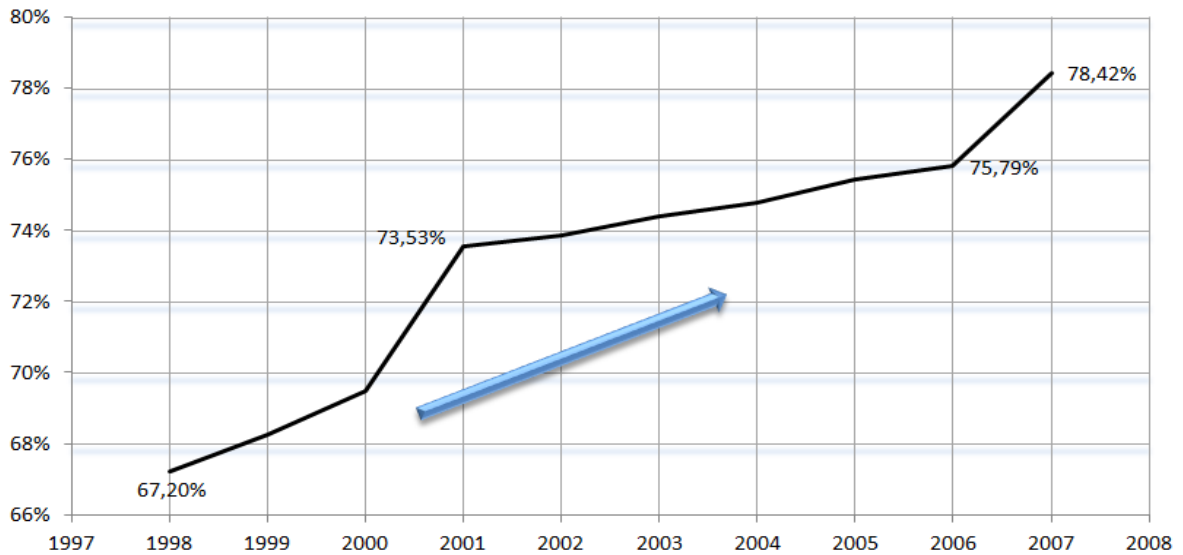
Gráfico 4.25. Población en Edad de Trabajar y Población Económicamente Activa



Fuente: Esta investigación con base en datos DANE. (Cifras en miles)

El porcentaje de la población en edad de trabajar nos indica que porcentaje de la población total se encuentra en edad de trabajar. El porcentaje de la población en edad de trabajar presenta un comportamiento ascendente similar a la PET en cifras; para 1998 la PET es del 67,2%, durante los tres siguientes años presenta el mayor ascenso ubicándose para el 2001 en 73,5%; para los siguientes cinco años presenta un leve ascenso ubicándose para el 2006 en 75,79% y el último año toma un impulso ubicándose en 78,4% como se observa en el gráfico 4.26.

Gráfico 4.26. % Población En Edad De Trabajar Pasto (1998-2007)



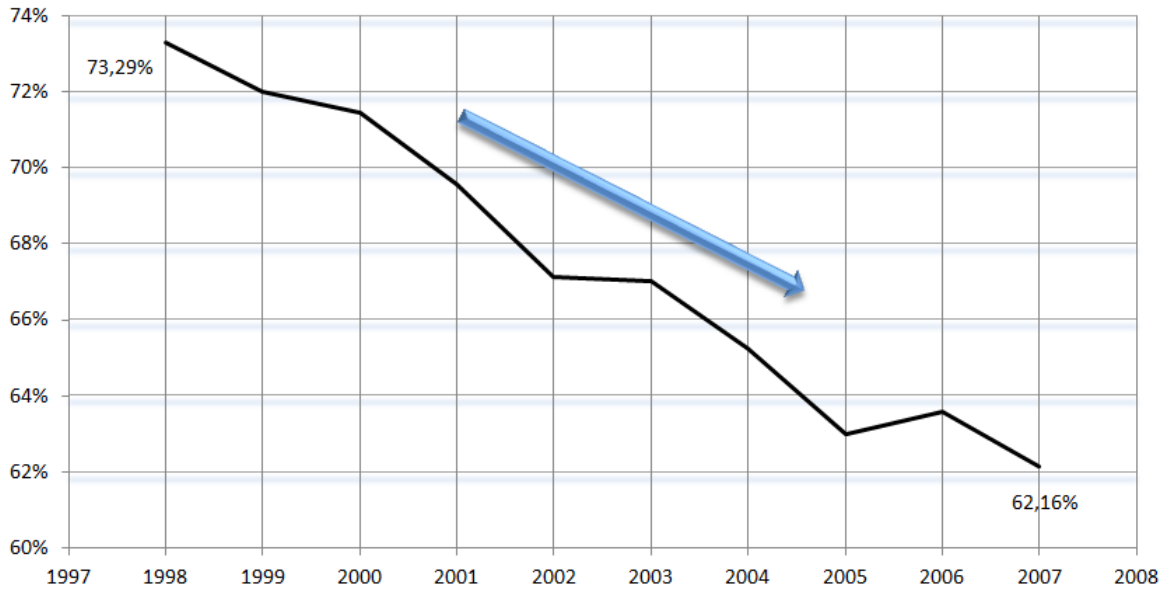
Fuente: Esta investigación con base en datos DANE.

4.3.3 Tasa Global de Participación (TGP)

$$TGP = \frac{PEA}{PET} \times 100$$

Como se observa en la fórmula la tasa global de participación (TGP) es la relación porcentual entre la población económicamente activa y la población en edad de trabajar. La TGP refleja la presión de la población en edad de trabajar sobre el mercado laboral. Si la $PET > PEA$ la TGP va a ser menor; si la $PET < PEA$ la TGP va a ser mayor. La TGP para el periodo tiene una tendencia descendente, inicia en 1998 con el 73,29% y termina en el 2007 con el 62,16%; desciende once puntos aproximadamente. El comportamiento descendente se explica porque el crecimiento promedio anual de la PET (3,9%) es mayor que el crecimiento promedio anual de la PEA (2,1%); o sea que la PEA también llamada fuerza laboral es menos dinámica que la PET, este menor dinamismo de la PEA se explica de alguna manera porque los ocupados crecen al 2,4% promedio anual mientras que la PET crece al 3,9%. Como en otras palabras la TGP indica que porcentaje de la PET es PEA y durante el periodo la TGP presenta un promedio de 67,4% que es alto, indica entonces que la PEA es alta (aunque su crecimiento sea menos dinámico que la PET). Asimismo indica que la presión de la PET sobre el mercado laboral es alta aunque presenta un descenso de aproximadamente once puntos durante el periodo.

Gráfico 4.27. Tasa Global De Participación, Pasto (1998-2007)

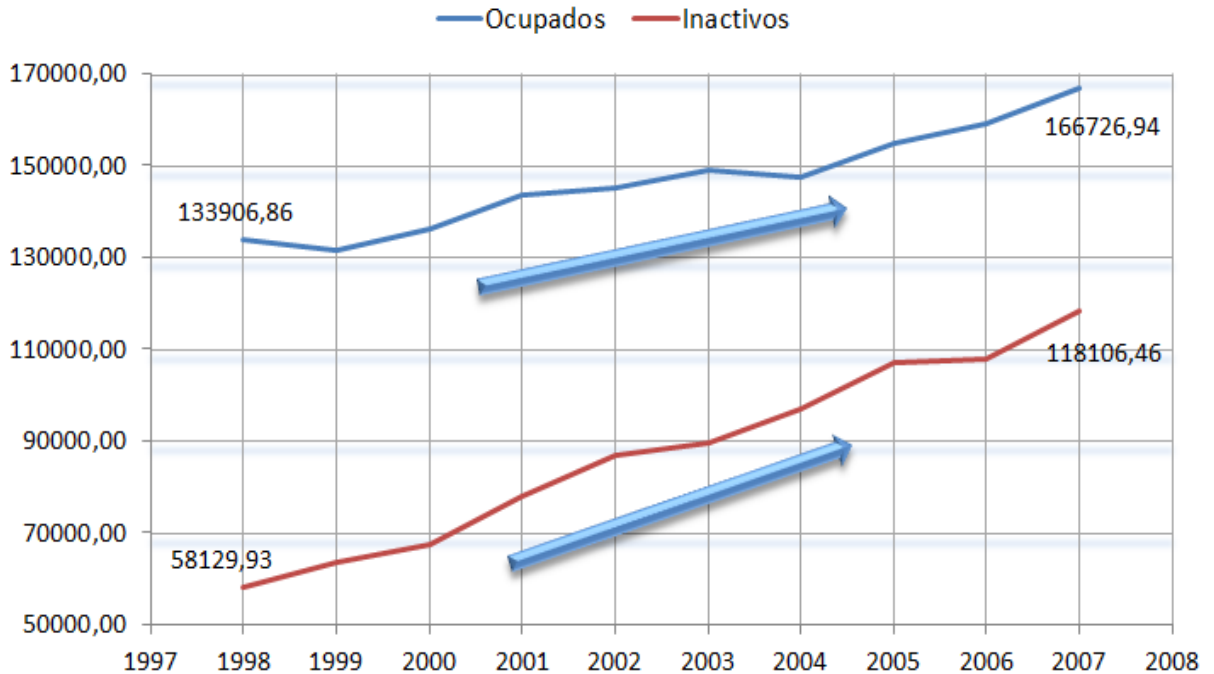


Fuente: Esta investigación con base en datos DANE.

4.3.4 Ocupados e inactivos

Durante el periodo las personas ocupadas presentaron un crecimiento promedio anual de 2,4%, los inactivos de 7,5%; aunque el número de personas ocupadas lógicamente es mayor que el de inactivos; cabe resaltar que los ocupados crecen casi en la misma proporción que la población total (2,3%) y que la población económicamente activa (PEA) (2,1%). Por otra parte cabe resaltar que la PET (3,9%) crece en mayor proporción anual que los ocupados (2,4%), esto tiene implicaciones sobre el desempleo. La población inactiva evidencia una tendencia ascendente; este tipo de población la componen las personas que se dedican a los oficios del hogar, a estudiar, las personas que presentan algún tipo de incapacidad permanente, alguna otra actividad y las que reciben algún tipo de ingreso o renta; esta población se ubica principalmente en los rangos de edad comprendidos en adultos mayores y jóvenes adolescentes; el menor número de inactivos se encuentra entre los 18 y 55 años que son los años de mayor actividad productiva.

Gráfico 4.28. Ocupados e Inactivos, Pasto (1998-2007)



Fuente: Esta investigación con base en datos DANE. (Cifras en miles)

Durante el periodo las ramas de actividad en las que más se emplea la población son en primer lugar comercio, en segundo lugar servicios comunales y personales en tercer lugar industria, en cuarto lugar transporte, los restantes se ocupan en otras ramas.

En cuanto a la posición ocupacional en primer lugar se ubican los obreros y empleados particulares, en segundo lugar y casi en la misma posición se ubican los trabajadores por cuenta propia, en tercer lugar los empleados gubernamentales, en cuarto lugar los patronos o empleadores y por último otros grupos que abarcan el resto de personas ocupadas. A continuación se relacionan tres años para tener un ejemplo más directo:

Según el ICER (informe de coyuntura económica regional) del Banco de la República. Para el 2003, las actividades económicas que demandan el mayor porcentaje de mano de obra de las 149.022,95 ocupadas son: comercio 52.605 (35,3%), servicios comunales y personales 41.726 (28%), industria 19.820, (13,3%) transporte 12.965(8,7%) y los restantes 21.906(14,7%) se ocuparon en otras ramas.

Según la posición ocupacional, la mayor parte de la población ocupada son obreros y empleados particulares con 54.691(36,7%) personas, seguido por el grupo de trabajadores por cuenta propia 53.648 (36%), los empleados gubernamentales 11.922 (8%) y otros grupos que abarcan las 28.761 (19,3%) personas restantes.

Para el 2004 se observa que las ramas de actividad que en mayor porcentaje demandaron mano de obra de los 147.527,39 ocupados fueron: comercio 50.159 (34%), servicios comunales y personales 41.308 (28%), industria 19.179 (13%), transporte 13.277 (9%) y los restantes 23.604 (16%) se ocuparon en otras ramas de la actividad económica.

Dentro de la población ocupada, la mayor parte corresponde a trabajadores por cuenta propia 56.060 (38%), seguido por el grupo de obreros y empleados particulares 52.667 (35,7%), los empleados gubernamentales 13.278 (9%), patronos o empleadores 10.327 (7%) y los otros grupos que abarcan las 15.195 (10,3%) personas restantes.

Para el 2005 en cuanto a ramas de actividad económica el mayor nivel de ocupación se presentó en comercio y servicios e industria respectivamente

Por posición ocupacional, la mayor cantidad de empleos se presentaron para obreros, empleados tanto particular como del gobierno que en conjunto aportaron 45.53% del total de la mano de obra empleada en la ciudad y su área metropolitana. Lo siguieron, trabajador por cuenta propia y patrón o empleador.

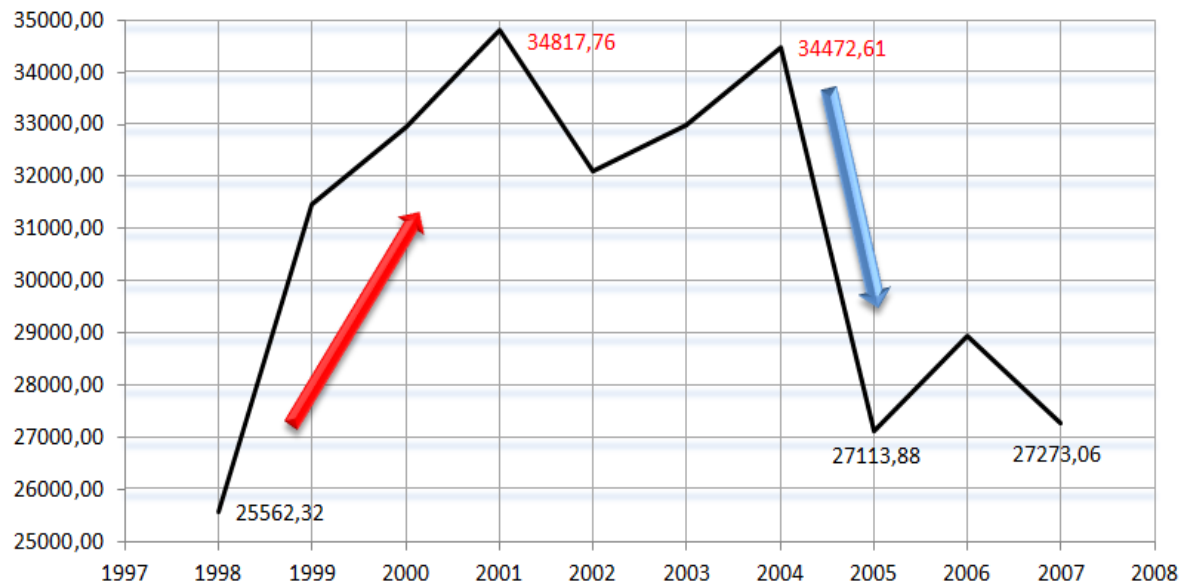
Teniendo en cuenta la posición ocupacional nos indica que la población ocupada en la economía de la ciudad está conformada en gran parte por mano de obra de poca calificación y con un alto componente de informalidad.

4.3.5 Desocupados

La población desocupada o desempleada presenta varios cambios, durante el periodo presenta un crecimiento promedio anual de 0,21%, o sea un leve o relativo crecimiento, se diría que ese incremento es bajo y bueno de alguna manera para la población, pero interesa analizar también el comportamiento año por año que es irregular; de 1998 a 1999 se incrementa un 18,8% (el más elevado); de 1998 hasta 2001 presenta un crecimiento promedio anual de 9,5% (el gran ascenso del periodo), luego desciende en 2002 un 8,5%, en los dos siguientes años (2003-2004) se vuelve a incrementar en 3,5% en promedio; para el 2005 presenta una gran caída del 27,1%(la mayor del periodo); para el 2006 se incrementa en 6,3% y desciende un 6,2% para el 2007. La gran caída presentada en el 2005 es un gran

descenso que contrarresta el incremento de los tres primeros años (9,5%); esto explica el relativo incremento del periodo.

Gráfico 4.29. Desocupados, Pasto 1998-2007
(Miles)



Fuente: Esta investigación con base en datos DANE. (Cifras en miles)

4.3.6 Tasa de Ocupación (TO)

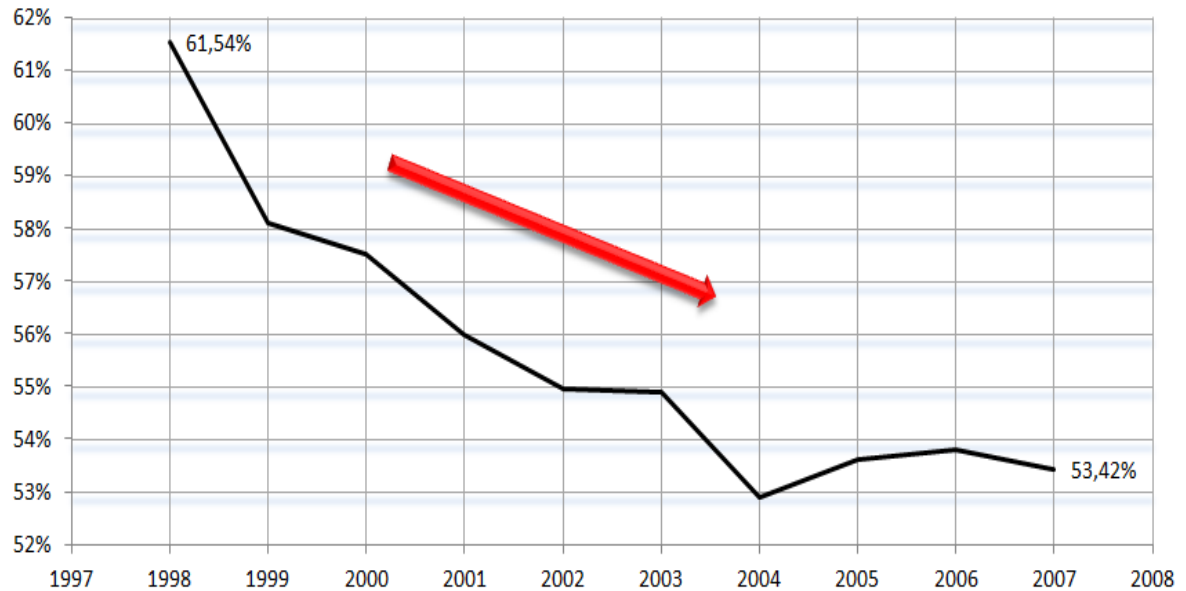
Es la relación porcentual entre la población ocupada (OC) y el número de personas que integran la población en edad de trabajar (PET)

$$TO = \frac{OC}{PET} \times 100$$

La tasa de ocupación del periodo es descendente, para 1998 es de 61,54% y termina el 2007 con 53,42%; presenta un descenso de 8 puntos porcentuales durante el periodo. Esto se debe a que la PET aumenta en mayor proporción (3,9% promedio anual) que la población ocupada (2,4% promedio anual). Siempre la PET va a ser mayor que la población ocupada; en un periodo determinado la tasa de ocupación (TO) puede tener un comportamiento ascendente cuando la población ocupada aumenta en cierta proporción y la PET permanece constante o presenta un leve crecimiento. Como en otras palabras la TO nos indica que

porcentaje de la PET se encuentra ocupada y como el promedio de la TO durante los diez años fue de 55,7% se puede decir que la proporción de la población ocupada es baja pues apenas supera el 50% de la PET y además tiene tendencia a la baja, esto nos indica por otro lado que el desempleo es alto.

Gráfico 4.30. Tasa de Ocupación, Pasto (1998-2007)



Fuente: Esta investigación con base en datos DANE.

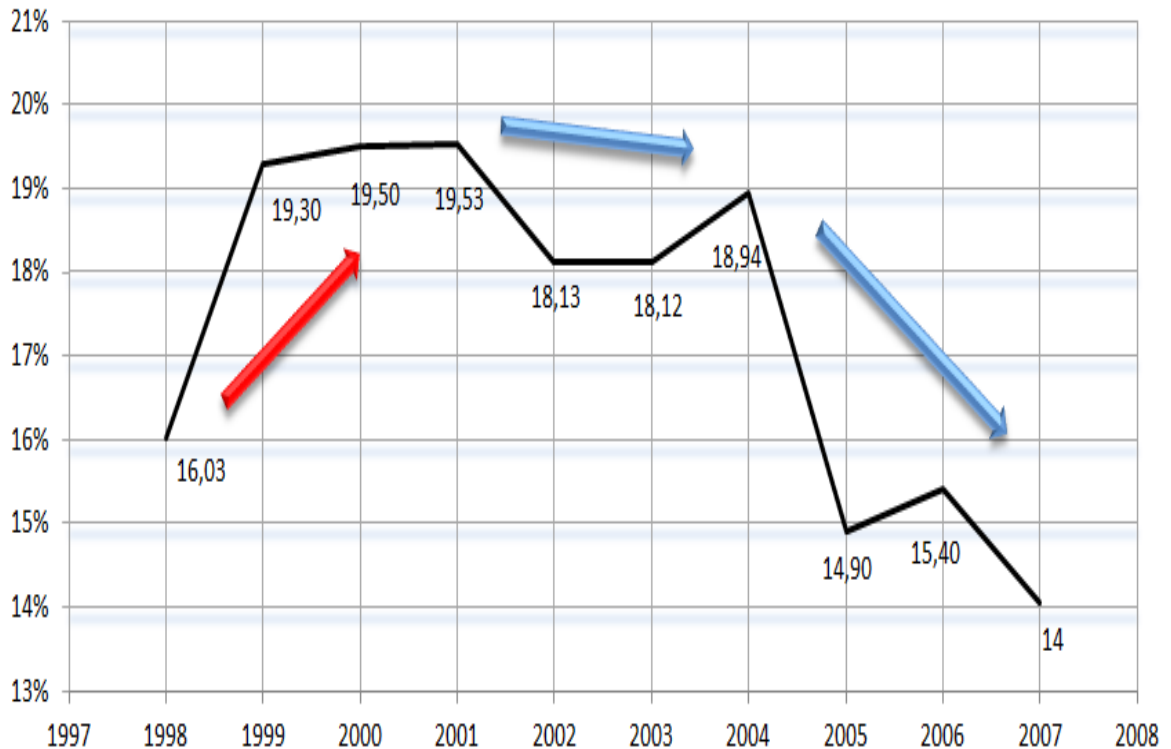
4.3.7 Tasa de Desempleo (TD)

La Tasa de Desempleo (TD) es la relación porcentual entre el número de personas que están buscando trabajo (DS), y el número de personas que integran la fuerza laboral (PEA)

$$TD = \frac{DS}{PEA} \times 100$$

En otras palabras la TD nos indica que porcentaje de la población económicamente activa (PEA) está desocupada. Para la ciudad de Pasto durante el periodo se observa una tasa de desempleo elevada ya que siempre se ubica por encima de un dígito, esto nos indica que gran parte de la PEA está desocupada; como se observa en el gráfico.

Gráfico 4.31. Tasa de Desempleo, Pasto (1998-2007)



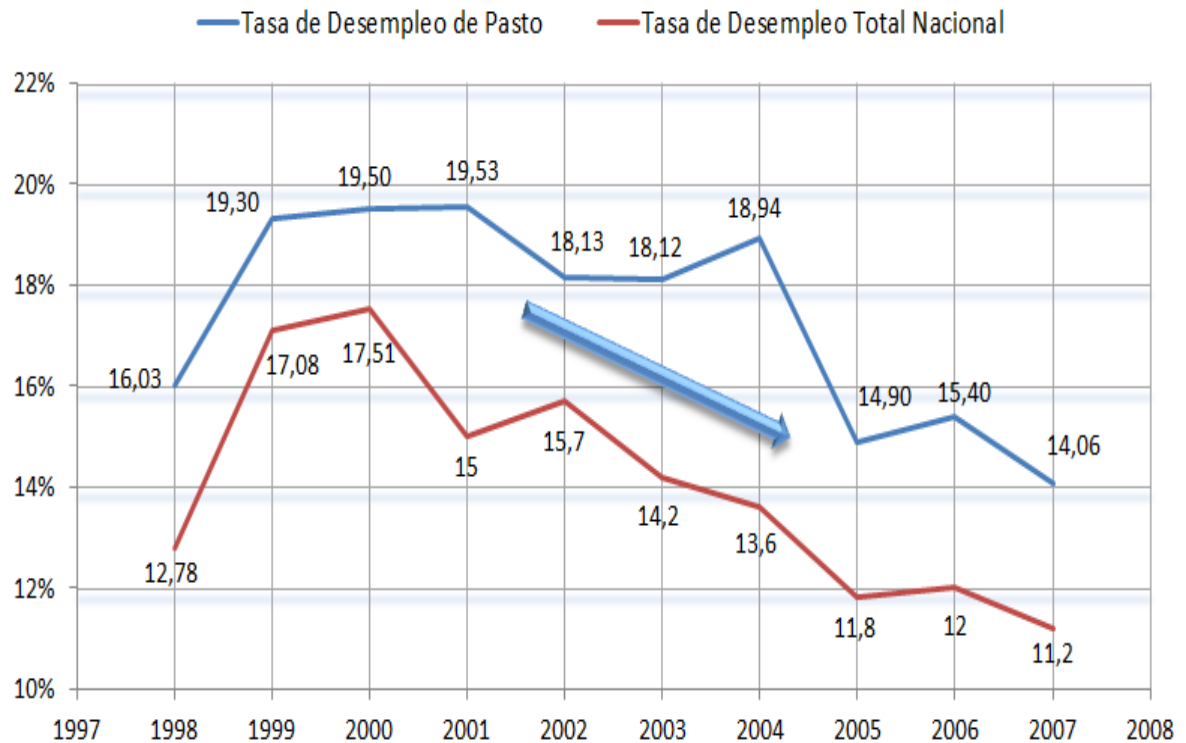
Fuente: Esta investigación con base en datos DANE.

Se puede ver que en 1998 la TD inicia con 16,03%, para 1999 presenta el mayor ascenso, se ubica en 19,03% aumentando 3,3 puntos porcentuales en un año; de 1999 hasta 2001 casi permanece constante, con un muy leve incremento en los dos años, para 2001 es de 19,53%; para 2002 desciende 1,4 puntos porcentuales, permanece constante en 2003, se incrementa en 0,8 pp para 2004 ubicándose en 18,94%. Para 2005 presenta la gran caída, 4 pp ubicándose en 14,9%; para 2006 se incrementa levemente en 0,5 pp ubicándose en 15,4% y para 2007 desciende 1,4 puntos porcentuales ubicándose en 14%. En términos generales se puede decir que el comportamiento de la TD presenta durante el periodo tres etapas importantes; la primera, el gran incremento en los tres primeros años de 1998 a 2001, sobre todo en el primero; la segunda etapa que va de 2002 a 2004 en la cual presenta un leve descenso, casi permanece constante; y la tercera que va de 2005 a 2007 que es la del gran descenso, sobre todo durante el 2005. Es un poco alentadora la disminución de la TD de los últimos tres años, aunque no es suficiente porque el 14% del último año (el menor del periodo) nos indica que el desempleo en Pasto es alto.

Comparando la Tasa de Desempleo de Pasto con la TD Total Nacional, se puede observar que la de Pasto se ubica por encima de la Total Nacional. A lo largo del periodo se ubica por encima en promedio 3,3 puntos porcentuales que es una

diferencia que indica también la difícil situación laboral de la ciudad. Observando el gráfico el comportamiento es similar entre las dos tasas con un crecimiento inicial y un descenso desde el 2001 hasta el 2007 aproximadamente.

Gráfico 4.32. Tasa de desempleo local VS Tasa de desempleo Nacional



Fuente: Esta investigación con base en datos DANE. (Total Nacional promedio 12 meses)

4.3.8 Tasa de Subempleo (TS)

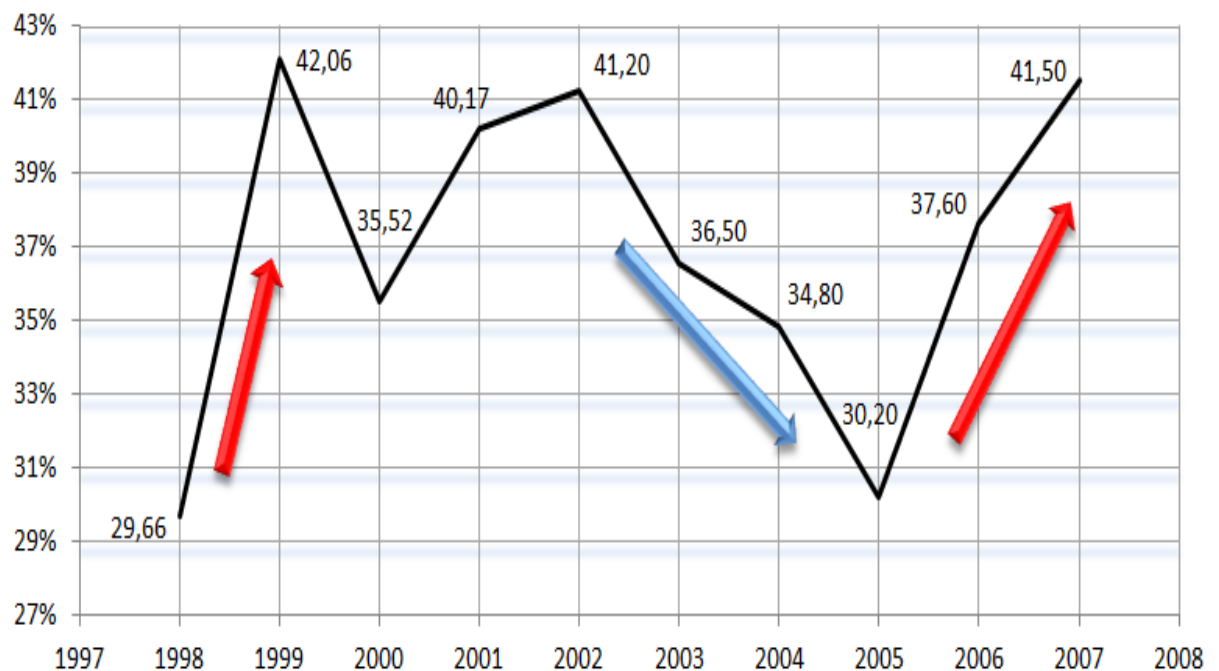
La Tasa de Subempleo es la relación porcentual de la población ocupada que manifestó querer y poder trabajar más horas a la semana (PS) y el número de personas que integran la fuerza laboral (PEA).

$$TS = \frac{PS}{PEA} \times 100$$

En otras palabras la TS nos indica que porcentaje de la PEA que está trabajando se encuentra subempleada o que manifiesta que podría trabajar más horas a la

semana. Durante el periodo se observa que el subempleo es alto, presenta un promedio de 36,9% y su comportamiento es irregular; presenta cuatro etapas, inicia en 1998 con 29,66% y para 1999 presenta un gran incremento ubicándose en 42,06%; del 2000 al 2002 disminuye y se incrementa oscilando entre 35% y 40% aproximadamente; de 2002 a 2005 presenta el gran descenso pasando de 41,2% a 30,2% respectivamente; luego se presenta el incremento final pasando del 30,2% del 2005 al 41,5% del 2007. Se observa como ya se dijo que el subempleo es alto, por ejemplo si para el año 1998 la población ocupada es de 133.906,86 y según la tasa de subempleo para este año que es de 29,66%, la población que se encuentra subempleada es de 39.717 personas teniendo en cuenta que esta es la más baja del periodo; si miramos el último año (2007) que presenta una tasa de subempleo del 41,5%, la población ocupada para este año es de 166.726,94 personas, entonces la población subempleada es de 69.192 personas que es una cifra bastante elevada; si consideramos el promedio del periodo (36,9%) esto nos indica que es preocupante el alto índice de subempleo que muestra las malas condiciones laborales de los trabajadores.

Gráfico 4.33. Tasa de subempleo, Pasto (1998-2007)



Fuente: Esta investigación con base en datos DANE.

4.4 LA EDUCACIÓN EN SAN JUAN DE PASTO

La educación es la presentación de conocimientos teóricos o prácticos hacia los estudiantes quienes con ellos desarrollan sus habilidades y destrezas. La trasmisión de conocimiento se puede hacer de profesor a alumno, de forma autodidacta a través de los libros y en la actualidad a través de los sistemas informáticos. El conocimiento se crea con la investigación, se trasmite de generación en generación por medio de la enseñanza que a su vez fortalece la creación de nuevo conocimiento.

La educación es el motor fundamental dentro de la cultura, el crecimiento y el desarrollo económico de una sociedad determinada; dentro de estos contextos dice la experiencia práctica que la mejor inversión es la que se hace en educación, tanto los individuos, como las regiones y los estados deben orientarse hacia ese objetivo. Una buena política económica desde cualquier ente gubernamental dentro de los planes de desarrollo realizables, debe estar enfocada hacia el fortalecimiento de la educación en todos los niveles educativos, ya en los niveles superiores se debe fortalecer la investigación y por ende la creación de conocimiento que permite a una economía ser más competitiva.

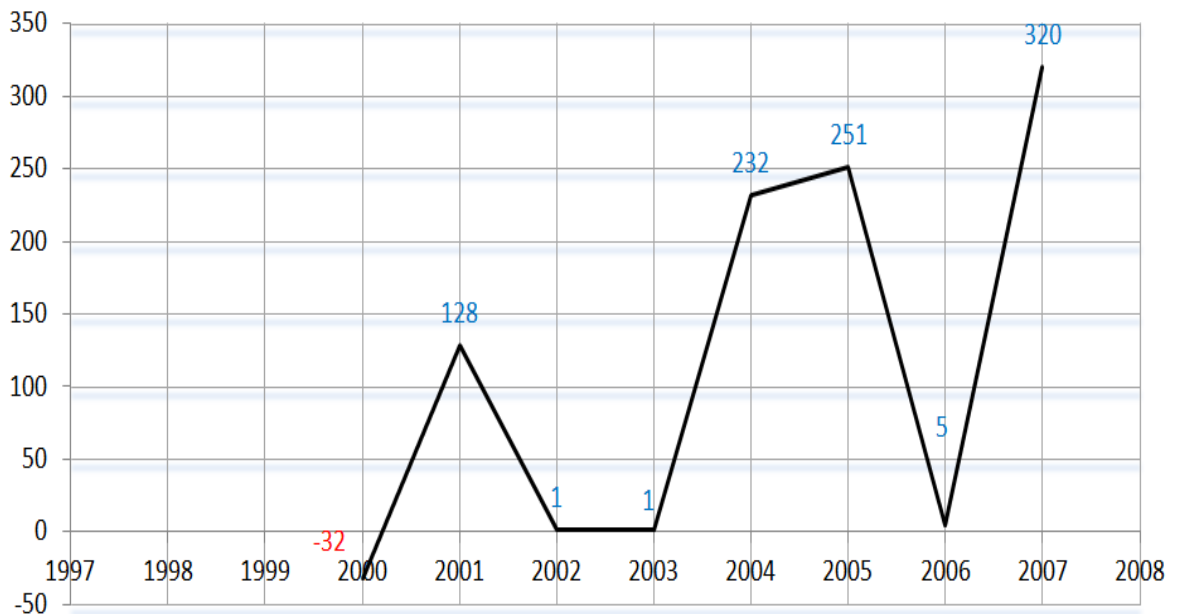
El capital humano lo conforman la experiencia, la capacitación y la formación profesional. Los individuos que desarrollan su capital humano encuentran beneficios como el incremento de sus ingresos y las empresas que los contratan mejoran su productividad, es por eso que las empresas invierten también capacitando a sus trabajadores.

La riqueza de una nación inicialmente dependía del aparato industrial que dispusiera con sus herramientas y máquinas; y de la extensión de tierra productiva; en nuestros días el conocimiento y las potencialidades del capital humano juegan un papel fundamental en la riqueza y el desarrollo. En los últimos tiempos el conocimiento ha provocado constantes cambios y en sí mismo continua su desarrollo; dentro del mercado laboral se está demandando mano de obra de alta calificación, esto obliga entonces a las instituciones educativas a una modificación y a adaptarse a los cambios técnicos y tecnológicos; se necesita entonces modelos educativos dinámicos enfocados dentro de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Como se analizó en el movimiento de sociedades, la inversión en la ciudad de pasto la conforman 15 sectores que se los ubico en orden jerárquico de acuerdo a su nivel de contribución total a lo largo del periodo analizado (1998-2007), como se puede ver en las tres últimas columnas del cuadro C.3 del Apéndice C. La inversión en educación se ubica en el puesto 13 (antepenúltimo lugar), con el 0,8% de contribución total a lo largo del periodo; se puede ver entonces que el sector de la educación es uno de los que menos se invirtió en el periodo. En el

siguiente grafico se puede observar su comportamiento año por año, a partir del año 2000.

Gráfico 4.34. Pasto, Inversión en educación (millones de pesos)



Fuente: Esta investigación con base en datos ICER

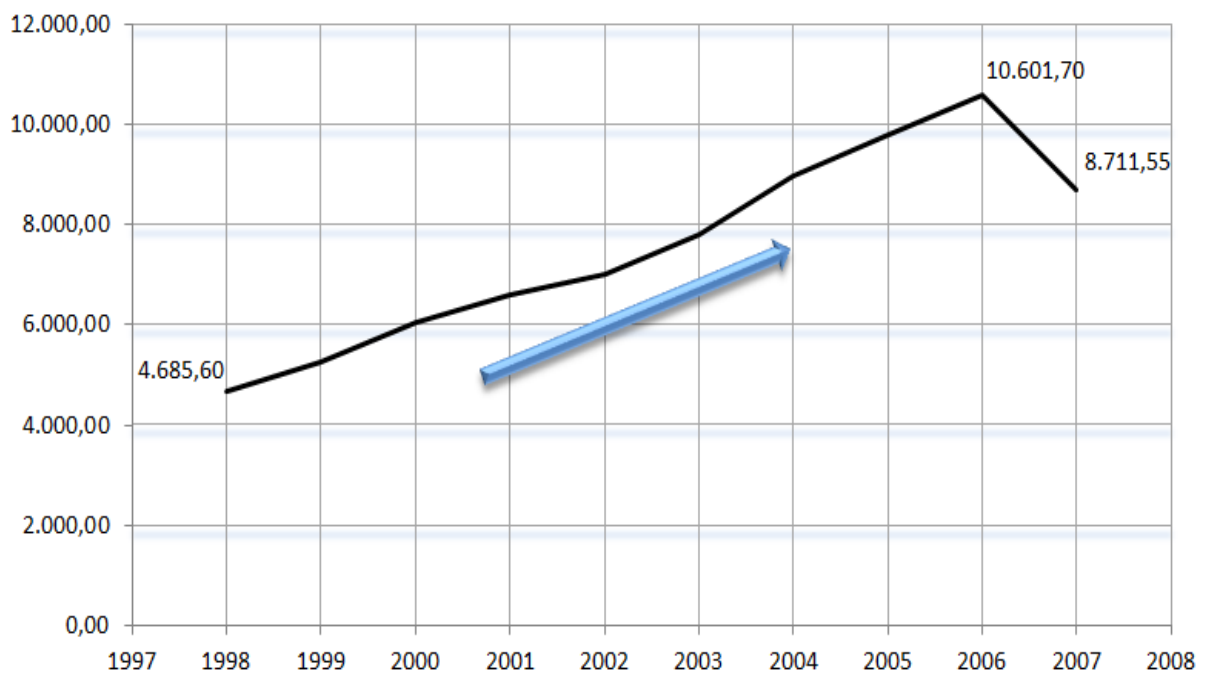
Como se observa en el gráfico el comportamiento de la inversión en educación durante el periodo es bastante irregular; el año 2000 inicia con una desinversión de 32 millones, este dato negativo se pudo presentar por la disolución de capital presentado por alguna sociedad educativa; para el 2001 se ubica en 128 millones; para el 2002 decrece ubicándose en un millón; para el 2003 se mantiene en la posición de un millón; para el 2004 y 2005 presenta un gran crecimiento ubicándose en 232 y 251 millones respectivamente; para el 2006 presenta el gran descenso del periodo ubicándose en 5 millones, para luego presentar el gran incremento del periodo, alcanzando los 320 millones para el 2007. Observando este comportamiento irregular se puede afirmar que a partir del 2004 la inversión en educación en Pasto presenta una dinámica de crecimiento; aunque el 2006 presenta un descenso considerable, este es contrarrestado por el gran incremento observado en el año 2007.

Como se pudo observar en el análisis del PIB de la ciudad éste está conformado por nueve ramas de actividad, de las cuales la mayoría presenta algunos subsectores como se puede ver en el cuadro C.1 del Apéndice de este capítulo (cifras en millones de pesos). El subsector de Servicios de Enseñanza que corresponde a Educación (con la metodología actual del DANE) hace parte de la

rama de actividad de Servicios Comunales, Sociales y Personales, que es la principal rama en contribución al PIB de la ciudad, como se observa en el cuadro C.2 del anexo del capítulo.

En el siguiente grafico se puede observar el comportamiento de la contribución al PIB local del subsector Servicios de Enseñanza o Educación.

Gráfico 4.35. Pasto, PIB, Servicios de enseñanza 1998-2007
(Millones de pesos)



Fuente: Esta investigación con base en datos suministrados por UNIMAR-CEDRE

El comportamiento de los Servicios de Enseñanza durante el periodo es creciente, inicia con 4.685,6 millones, crece durante todos los años hasta el 2006 ubicándose en 10.601,7 millones. Para el 2007 presenta un descenso de 1.890,2 millones con respecto a 2006; durante los diez años crece 4.026 millones. El descenso aunque es considerable no contrarresta el continuo crecimiento del subsector durante el 90% del periodo. Se puede afirmar entonces que los servicios de enseñanza han presentado un aporte positivo al PIB de la ciudad.

“En cuanto a la enseñanza media según el ICFES en Pasto existen 75 colegios, de los cuales 23 fueron calificados por este organismo para 2010 en categoría superior o muy superior de acuerdo con puntajes en la pruebas de conocimientos a los alumnos; de los 23 se encuentra en muy superior 6 instituciones que son: Colegio De San Francisco Javier, Colegio Del Sagrado Corazón de Jesús, Colegio

Filipense Nuestra Señora de la Esperanza, Institución Educativa Ciudad De Pasto, Instituto Champagnat y Liceo de la Universidad de Nariño; las otras 17 se encuentran en categoría superior.”¹⁴⁰

Teniendo en cuenta lo anterior se puede afirmar que la educación media de la ciudad es de buena calidad, ya que el 30% de sus instituciones se ubican en las mejores categorías.

Con respecto a la educación superior en la ciudad se encuentran 10 instituciones universitarias y de estudios superiores, de las cuales 4 son públicas y seis son privadas; a continuación se relacionan.

- Universidad de Nariño (UDENAR) (pública)
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) (pública)
- Escuela Superior de Administración Pública (ESAP) (pública)
- Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) (pública)
- Universidad Mariana (privada)
- Universidad Cooperativa de Colombia (privada)
- Fundación Universitaria San Martín (FUSM) (privada)
- Institución Universitaria Cesmág (I.U. CESMAG) (privada)
- Universidad Antonio Nariño (privada)
- Corporación Universitaria Autónoma de Nariño (privada)”¹⁴¹

Con esta gama de instituciones la ciudad en los últimos años se ha ido convirtiendo en un centro universitario que alberga a estudiantes de todo el departamento y también del sur del país. Se puede encontrar en los diferentes centros educativos una serie de tecnologías en varias áreas del conocimiento. En cuanto a carreras profesionales se puede encontrar programas en las siguientes áreas del conocimiento: Agronomía, Veterinaria y afines; Bellas artes; Ciencias de la educación; Ciencias de la salud; Ciencias sociales, derecho y ciencias políticas; Economía, administración, contaduría y afines; Humanidades y ciencias religiosas; Ingenierías, arquitectura, urbanismo y afines; Matemáticas y ciencias naturales. Esto significa que en la ciudad existe una amplia oferta de carreras profesionales; entre las más demandadas se encuentran: Medicina, derecho, las del sector de administración y las ingenierías civil, electrónica y de sistemas.

También en los diferentes centros educativos se encuentran programas de postgrado, tanto especializaciones como maestrías; aunque la oferta es un poco reducida sobre todo en maestrías pues existen alrededor de unas 4 o 5; en la Universidad de Nariño se ofrece un programa de doctorado en educación que es el único en la ciudad. Las áreas del conocimiento que cubren las especializaciones y maestrías son: Agronomía, veterinaria y afines; Ciencias de la educación;

¹⁴⁰http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Centros_educativos_de_San_Juan_de_Pasto

¹⁴¹ Ibid.

Ciencias de la salud; Ciencias sociales, derecho y ciencias políticas; Economía, administración, contaduría y afines. Dentro de estas áreas en las que más se encuentran programas de especializaciones y maestrías son en Economía, administración contaduría y afines seguido de Ciencias de la educación.

Con todo este panorama se puede afirmar que el sector de la educación en la ciudad ha presenta un buen dinamismo en los últimos años.

5. EL CRECIMIENTO ECONÓMICO A LARGO PLAZO DE LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO 1998-2007

(...) Los hombres contraen determinadas relaciones de producción que corresponden a una determinada fase de desarrollo de sus fuerzas productivas materiales.

Karl Marx

"... Lorenzo Daza no tardó más de cinco minutos para dar sus razones, y lo hizo con una sinceridad desarmante que acabó de confundir a Florentino Ariza.... Sin embargo, dijo, el verdadero secreto de su fortuna era que ninguna de sus mulas trabajaba tanto y con tanta determinación como él mismo, aún en los tiempos más agrios de las guerras, cuando los pueblos amanecían en cenizas y los campos devastados".

Gabriel García Márquez; El amor en los tiempos del cólera

Toda investigación que trate sobre el comportamiento cíclico de una determinada economía debe asumir como referencia el nivel de largo plazo del Producto Interno Bruto (PIB) para estudiar los desvíos con respecto a este nivel en el corto plazo, además el producto potencial es el indicador que mejor representa al nivel de oferta agregada en una economía y aporta elementos de juicio importantes sobre la sostenibilidad del crecimiento económico a largo plazo. De la misma forma, es de gran importancia conocer el trayecto del crecimiento económico a largo plazo con el fin de implementar herramientas de política económica que puedan influir sobre el producto en el largo plazo. El concepto de producto potencial fue desarrollado originariamente por Arthur Okun en el año de 1962. "Para Okun el PIB potencial es un concepto exclusivamente de oferta, una medida de la capacidad productiva de la economía consistente con una tasa natural de desempleo ó el nivel de producción que puede generar esa economía sin dar lugar a presiones inflacionarias adicionales. Por lo tanto, dado este concepto resultaría equivocado mirar el producto potencial como una medida de respuesta de la economía a aumentos inesperados de la demanda agregada"¹⁴².

Para la estimación del producto potencial de una economía se ha planteado dos alternativas dentro de la teoría económica. La primera pertenece a un acercamiento estadístico al problema que se basa en aplicar filtros a la serie del producto con el objetivo de encontrar su media en un determinado período de tiempo; la característica más importante de este tipo de metodología es que no detalla relaciones económicas en el comportamiento de las series de tiempo

¹⁴² Marta Misas Arango, Enrique López Enciso. El producto Potencial en Colombia: una estimación bajo VAR Estructural, Borradores Semanales de Economía. Banrep. 1998.

analizadas. La segunda alternativa es un acercamiento teórico al problema: Esta se basa en la estimación de una función de producción agregada para la economía cuyos estadísticos son usados para calcular el nivel potencial correspondiente a la máxima utilización de los insumo de producción.

El objetivo de este capítulo es estimar el producto interno bruto potencial, trimestral, para la economía de la ciudad de San Juan de Pasto en el período comprendido entre los años 1998 y 2007. Para ello se proponen diferentes metodologías y herramientas, bastante conocidas y simples de calcular. En primer lugar se estudia el método estadístico no estructural filtro Hodrick-Prescott. Seguida de la estimación del producto potencial a partir de una función de producción tipo *Cobb-Douglas* bajo un esquema de cointegración empleando el nivel de capital y empleo existente en la ciudad.

Finalmente se emplea el método de vectores autorregresivos (VAR) con el mismo fin. En particular, el cálculo se apoya en el enfoque multivariante de Beveridge y Nelson, que utiliza un sistema de dos variables con el cual se obtiene una identificación exacta de tendencia común existente entre las dos variables.

El capítulo termina con una comparación entre los resultados de los tres métodos empleados.

5.1 REFLEXIONES INICIALES

La medición del producto potencial y la brecha de producción de una determinada economía son elementos importantes para la política económica de una región (país, región o ciudad) ya que proporcionan herramientas internas para el manejo de la política macroeconómica.

El conocer la senda de crecimiento del producto a largo plazo permite a las autoridades distinguir entre efectos de corto y largo plazo en la economía, es decir permite determinar si el aumento de la tasa de crecimiento de un determinado periodo de tiempo obedece a un efecto permanente sobre la tasa de crecimiento o es simplemente a un efecto de medidas de corto plazo.

En el corto plazo la medición, tamaño y la persistencia de las brechas de producción proporciona una guía útil para el análisis del balance entre oferta y demanda y la consecuente medición de las presiones inflacionarias. En el mediano plazo, la medición de la productividad potencial aquel que involucra información sobre el desenvolvimiento de la tendencia del stock de capital, la fuerza laboral, y los cambios tecnológicos proporciona también una guía útil para analizar las capacidades de la oferta agregada de la economía y por ende, la

evaluación de los patrones de crecimiento sostenibles de producción y empleo que no generen presiones inflacionarias¹⁴³.

Aunque la estimación del producto potencial de una determinada economía es de gran importancia, existe un alto nivel de incertidumbre alrededor de éste, dado que no es una variable directamente observable, por lo que nunca existirá una estimación exacta del mismo.

Además de esta incertidumbre existen otras razones por las cuales esta se puede incrementar, como lo es en primer lugar el hecho de que la información sobre el producto efectivo tiene muchas veces un carácter preliminar o como en el caso de la presente investigación en donde la misma no es más que una estimación. En segundo lugar se cuenta también con un grado de incertidumbre propio a los métodos de estimación usados para calcular el producto potencial.

Finalmente ¿Se puede suponer que existe una garantía sobre los supuestos estadísticos planteados en estos modelos o que estos son los apropiados? realmente es difícil saberlo, como también es difícil confiar que las decisiones que se toman a partir de la estimación hecha por estos modelos puedan ser las apropiadas; como por ejemplo un error en el cálculo del producto potencial puede generar niveles altos de inflación y desempleo.

Cabe advertir que aunque el producto potencial es un indicador importante dentro de la política económica, no puede tomarse más que como un indicador referencial. Es más la teoría económica propone que las autoridades encargadas de orientar la actividad económica no deben ser agresivas en la toma de decisiones frente a cambios inesperados en la brecha de producción¹⁴⁴ a causa de la incertidumbre de la que se ha hablado.

Dado lo anterior es importante usar variados métodos de estimación que permitan contrastar, y evaluar resultados para sopesarlos frente a la realidad económica a la que se enfrentan y de este modo optar por la medida metodológica que permita acercarse al comportamiento real del producto potencial.

5.2 EL PRODUCTO POTENCIAL

Tras revisar la teoría económica se puede identificar dos claras definiciones de producto potencial. La primera definición corresponde más a una noción física¹⁴⁵ que considera al producto potencial como el nivel máximo de producto que se podría conseguir con un conjunto o dotación de factores productivos utilizados

¹⁴³ Shirley Miller L. Métodos alternativos para la estimación del PBI potencial: Una aplicación para el caso de Perú.

¹⁴⁴ Diferencia entre producto efectivo y producto potencial.

¹⁴⁵ Cabredo y Valdivia (1999)

plenamente, por lo que la brecha de producción sería equivalente al índice de utilización de la capacidad instalada de una economía y nunca tomaría valores negativos.

La segunda definición, la cual se desarrolla en el presente capítulo y tal vez la más utilizada en el ámbito de este tipo de investigación, consiste en una noción económica, sobre esta definición existen dos puntos de vista diferentes: el enfoque keynesiano y el enfoque neoclásico. Según el punto de vista de estas dos escuelas existe la posibilidad de brechas de producción negativas, es decir, que el producto potencial sea inferior al efectivo.

Según el punto de vista de la escuela keynesiana el ciclo económico es la consecuencia de fluctuaciones en la demanda agregada en relación a fluctuaciones relativamente pequeñas en la oferta agregada.

El modelo keynesiano está basado en la existencia de rigideces nominales en el mercado lo que origina la existencia de una tasa de paro involuntario. Por tanto desde el punto de vista de la escuela Keynesiana, es necesaria la implementación de una política económica orientada a disminuir la tasa de paro a través del manejo de la demanda agregada, dado que un mayor nivel de producto implica un menor nivel de desempleo.

Ahora bien, como se sabe un mayor producto lleva a su vez a un mayor nivel de precios. Si la oferta es mucho mayor que la demanda, las empresas empezaran a acumular inventarios no deseados y llevara a que la producción futura se reduzca, lo que generara un despido de los empleados generando un mayor nivel de paro. Por otro lado, si sucede lo contrario es decir si la oferta es menor a la demanda, el nivel de producción necesario para cubrir el exceso de demanda solo se lograra aumentando la remuneración a los factores productivos para atraer así a aquellos que al anterior nivel de precios no eran ofrecidos. Simultáneamente, en el mercado de bienes y servicios, el exceso de demanda será equilibrado progresivamente mediante el incremento de los precios, hasta desaparecer definitivamente. Estos procesos son los que dan lugar según la escuela Keynesiana a presiones inflacionarias.

Entonces dado lo anterior según la escuela keynesiana, el nivel de producto que podría alcanzarse sin generar una tasa de paro involuntaria y a la vez no generara presiones inflacionarias es el producto potencial. La brecha de producción, que es la diferencia entre el producto observado o efectivo y el potencial, mostrara *cuanto puede aumentar o disminuir el producto efectivo para disminuir el desempleo sin causar presiones sobre la inflación.*

Bajo este contexto, tener una medida del producto potencial de una determinada economía es crucial para establecer la política de manejo de la demanda agregada que permita aminorar el efecto del ciclo económico.

La manera más común de calcular el producto potencial bajo el enfoque de la escuela keynesiana ha sido el estimar una función de producción agregada o un modelo macroeconómico plenamente identificado que incorpore una función de producción. Otras metodologías de cálculo del producto potencial que van de acuerdo a este enfoque son los VAR estructurales y los modelos multivariados que consideren relaciones macroeconómicas.

Según el punto de vista de la escuela neoclásica, los ciclos económicos dependen de la conducta de los agentes privados y no del manejo de la política económica fiscal o monetaria. Los neoclásicos plantean que los agentes son racionales por lo que los ciclos económicos son el resultado de la reacción de estos agentes ante choques inesperados (en mayoría provenientes del lado de la oferta agregada). Los agentes privados responden reordenando y reorganizando sus inversiones para así volver a coordinar su producción y de esta manera adaptarse a las nuevas condiciones del mercado. Por lo que la autoridad monetaria no debe intervenir a menos que sea para corregir alguna distorsión.¹⁴⁶

Por tanto la escuela neoclásica supone que el producto efectivo fluctúa alrededor de un nivel potencial o de tendencia. Dichas fluctuaciones son cortas, y duran poco tiempo. Es así, que el producto potencial se asocia con la tasa de crecimiento de la tendencia del producto efectivo, es decir, aquel crecimiento que no corresponde a elementos coyunturales o transitorios.

El producto potencial se ve afectado por shocks externos de productividad que afectan a la oferta agregada y que determinan tanto el crecimiento de la tendencia y de las fluctuaciones de corto plazo en el producto sobre el ciclo económico¹⁴⁷.

En lo que respecta a la metodología de cálculo del producto potencial dentro de este enfoque se busca una medida suave del producto efectivo. Dentro de estas medidas se han desarrollado diversos filtros estadísticos para extraer la tendencia del producto efectivo, entre ellos los más conocidos son el filtro Hodrick-Prescott y el filtro Kalman.

En los estudios empíricos sin embargo no se hace una división de la metodología entre uno u otro enfoque económico. “Por ejemplo, una función de producción, la cual es planteada por el enfoque keynesiano como una metodología para el cálculo del producto potencial, es típicamente utilizada para obtener una medida de los choques tecnológicos en un modelo neoclásico. Así también, la relación entre producto potencial e inflación no es exclusiva del marco keynesiano (Scacciavillani y Swagel , 1999)”¹⁴⁸.

¹⁴⁶ Shirley Miller L. Métodos alternativos para la estimación del PBI potencial: Una aplicación para el caso de Perú

¹⁴⁷ *Ibíd.* Pág. 12

¹⁴⁸ *Ibíd.* Pág. 13

El objetivo de este capítulo es estimar y comparar los resultados que provienen de las tres metodologías propuestas, por lo que de ahora en adelante se trabajará con ambos conceptos de producto potencial indistintamente, sin asociarlo a un enfoque en particular

Cuadro 5.1. PIB Potencial según enfoque Económico

Enfoque	PIB Potencial	Métodos de estimación
Keynesiano	Es el nivel de producción asociado a la tasa de desempleo que no produce una aceleración inflacionaria	Básicamente modelos que incorporen relaciones estructurales y de los cuales se pueda inferir una relación entre producto potencial e inflación. Ej.: SVAR, FP
Neoclásico	Vinculado más con un concepto de producto de tendencia o una medida suave del producto efectivo. Donde el crecimiento no está afectado por aspectos coyunturales o transitorios.	Filtros estadísticos que permitan extraer la tendencia de largo plazo del producto. EJ. HP, Baxter y King, Kalman etc.

Fuente: Métodos alternativos para la estimación del PIB potencial: Una aplicación para el caso de Perú.

5.3 FILTRO HODRICK-PRESCOTT

El filtro Hodrick-Prescott descompone una serie de tiempo y_t en dos componentes uno permanente o de oferta y^p , y otro transitorio o de demanda y^c .

$$y_t = y^p + y^c$$

Este filtro puede ser descrito desde dos perspectivas diferentes como un problema de minimización y a partir de un modelo estructural (aquí solo se expone el problema de minimización). El problema de minimización consiste en minimizar la varianza del componente cíclico sujeta a una penalidad en la segunda diferencia del componente permanente. En sí el filtro trata de minimizar la siguiente identidad:

$$\text{Min: } L = \sum_{t=1}^s (y_t - y_t^p)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{s-1} (\Delta y_{t+1}^p - \Delta y_t^p)^2 \quad (5.1)$$

Donde: y_t es el producto observado; y_t^p es la tendencia de la serie de producto; λ , el parámetro de suavizamiento.

La ecuación 5.1 muestra que el filtro es bastante dependiente del parámetro de suavizamiento lambda (λ). Este determina el grado de volatilidad que tendrá la variación del crecimiento del componente tendencial o permanente en otras palabras, la suavidad que mostrara la serie tendencial. En casos extremos, cuando se selecciona un $\lambda = 0$ la tendencia estimada es igual a la serie original, y en el otro extremo, cuando $\lambda = \infty$, la tendencia se aproxima simplemente a una tendencia de tipo lineal.

Seleccionar un determinado valor de lambda posee un valor teórico del cual el investigador debe ser consiente como por ejemplo valores elevados de λ equivale a asumir que los choques de oferta son determinísticos y por lo tanto que la variabilidad del producto depende casi exclusivamente de choques de demanda. Por otro lado el trabajar con un parámetro λ bajo implica asumir que las variaciones en el producto responden más que todo a choques de oferta, o sea que el producto potencial evoluciona más acorde con el observado.

Aunque el valor que es atribuido a lambda depende exclusivamente del carácter que el investigador quiera imprimirle al análisis del ciclo económico, los autores de este filtro proponen que para series trimestrales un 5 por ciento de la variabilidad de la tasa de crecimiento del componente cíclico corresponde a 1/8 de un 1% de

la variabilidad en la tasa de crecimiento de largo plazo, esto equivale a $\sqrt{\lambda} = \frac{5}{8} = 0.625$, por tanto $\lambda = 0.39$, los autores también proponen un patrón de suavizamiento de 100 para series anuales y de 14400 para series mensuales.

Para el caso particular de esta investigación se conserva los valores de lambda propuestos por Prescott y Hodrick, es decir para la estimación del producto potencial de San Juan de Pasto se utiliza 1600 como el valor de lambda (valor sugerido por Hodrick y Prescott para series de tiempo trimestrales).

5.3.1 Estimación del producto potencial trimestral de la ciudad de San Juan de Pasto mediante el uso del método no estructural univariante filtro Hodrick-Prescott

Para la estimación del producto potencial se hace uso de la serie PIB de san Juan de Pasto calculada por el CEDRE de la Universidad de Nariño y trimestralizada por los autores de la presente investigación mediante el método de Litterman presentado en el capítulo 3.

El problema de minimización del filtro Hodrick –Prescott es simple visto desde su solución matricial. El componente permanente viene dado a partir de la siguiente identidad:

$$\bar{m} = M^{-1} x$$

Donde x es la serie original y M es igual a:

$$M = [I+ K'K]$$

txt

Donde K

$$K = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 & \dots & \dots & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

Como se puede observar el filtro es simple y sencillo de aplicar; para el cálculo del producto potencial de San Juan de Pasto mediante la metodología Filtro Hodrick-Prescott, se hizo uso del programa Matlab y de su lenguaje técnico m., Téngase muy en cuenta que aunque el método Hodrick-Prescott es uno de los métodos más utilizados por los bancos centrales para obtener el producto potencial los principios que subyacen al mismo no son en sí económicos sino netamente estadísticos de ahí su calificativo como no estructural, por tanto las instrucciones para la obtención del producto potencial de la ciudad de San Juan de Pasto mediante Hodrick Prescott son netamente técnicas.

El código siguiente es parte del programa filtrohp.m programado por Edwin Tapia para la obtención de la serie tendencial y cíclica de una serie de tiempo mediante

FHP, la estructura del programa completo se presenta en la sección D.1 en el Apéndice D. (el programa es de total pertenencia de los autores).

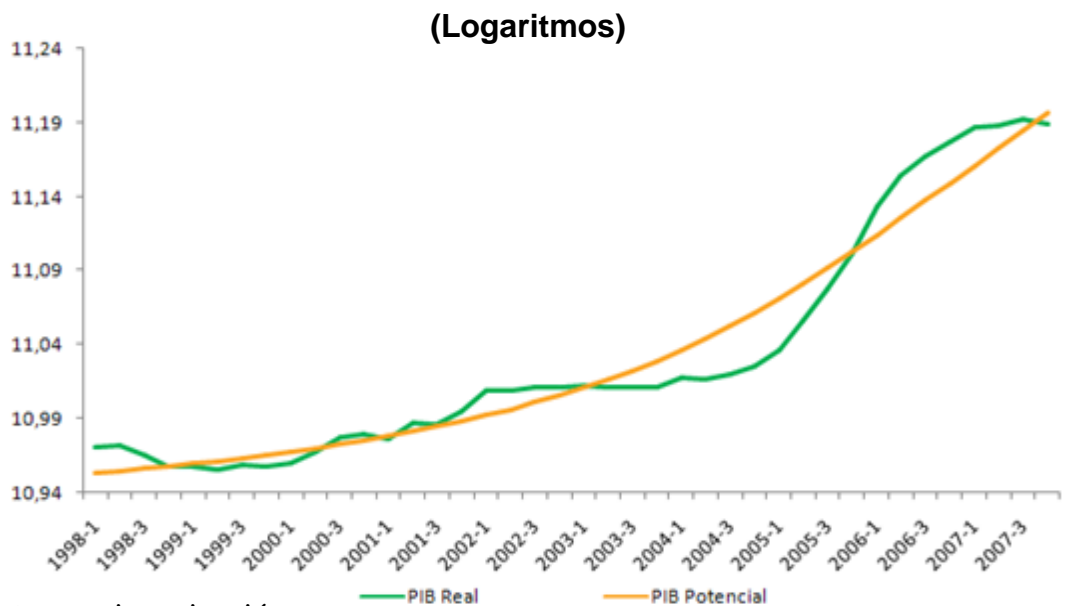
```
[m,n]=size(Y);      % esta sentencia nos da como su nombre lo indica el tamaño del vector Y, en este
                    % caso Y es la variable original.
w=1600;             % define el valor de penalización;
v=ones(1,m-1);
v=v*-2;
c=diag(v,1)+diag(ones(1,m),0)+diag(ones(1,m-2),2);
c(m , :)=[];
c(m-1 , :)=[];     % estas sentencias nos dan como resultado una matriz tipo K

k=c';
M=(w*k)*c;
l=eye(m);
l=l+M;              % estas sentencias nos dan como resultado una matriz de tipo M

H=inv(l);           % inversa de M
T=H*Y;             % Tendencia
C=Y-T;             % Ciclo
```

El anterior programa se aplicó a los logaritmos del PIB real para obtener directamente la brecha del producto.

Gráfico 5.1. PIB real y estimación del producto potencial no inflacionario a través del filtro Hodrick-Prescott San Juan de Pasto 1998-2007



Fuente: esta investigación.

Gráfico 5.2. Brecha del producto a partir de la metodología filtroHodrick-Prescott

(Porcentajes)



Fuente: esta investigación.

5.4 FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN (COBB-DOUGLAS)

La estimación del producto potencial de la ciudad de San Juan de Pasto mediante la metodología función de producción posee los mismos principios y supuestos planteados en la estimación del producto potencial colombiano expuesto en el 3er capítulo de la presente investigación. Sin embargo en este apartado se profundiza en esta metodología en una mayor proporción.

La metodología basada en una función de producción neoclásica para la estimación del producto potencial no inflacionario constituye una vía intermedia entre modelos estructurales y métodos univariados, tales como los representados por tendencias lineales, o por filtros tales como el Hodrick –Prescott, Kalman, entre otros.

La metodología basada en una función de producción neoclásica para la estimación del producto potencial consiste en utilizar sus principales determinantes como el capital corregido por el índice de utilización promedio de la capacidad instalada¹⁴⁹ y el nivel de empleo corregido por la tasa natural de desempleo o NAIRU así mismo se hace uso de la productividad total de los factores (PTF) que se define como la parte no explicada por el trabajo y el capital suavizada a través de la utilización de filtros estadísticos. Para tal fin se emplea

¹⁴⁹ Forma de aproximar el stock de capital (utilizado) a equilibrio de largo plazo.

una función de producción de tipo Cobb-Douglas¹⁵⁰ con rendimientos constantes a escala y sesgo tecnológico neutral en el sentido de Hicks tal que:

$$Y = AL^{\beta_1}K^{\beta_2} \quad (5.2)$$

Donde A, β_1 y β_2 son parámetros positivos fijos. En este caso los exponentes son las elasticidades del producto con respecto a cada insumo:

$$\beta_1 = \frac{L}{Y} \frac{\partial Y}{\partial L}; \quad \beta_2 = \frac{K}{Y} \frac{\partial Y}{\partial K}; \quad 0 < \beta_1 < 1, \quad 0 < \beta_2 < 1, \quad (5.3)$$

La constancia de estas elasticidades es una característica de la función de producción Cobb-Douglas, y anteriores desigualdades garantizan que la función será positiva para todo factor de producción positivo y que las segundas derivadas parciales de la función respecto a cada factor son negativas o en otras palabras existen rendimientos decrecientes.

La función Cobb-Douglas es lineal en los logaritmos de las variables.

Si se toman estudios de sección cruzada, la función Cobb-Douglas para la i-ésima firma, después de tomar logaritmos y agregar un término de error μ_i para tomar en cuenta las variaciones en la técnica o en la capacidad productiva de la i-ésima firma, lo que convierte a la función en:

$$\log(Y_i) = \alpha + \beta_1 \log(L_i) + \beta_2 \log(K_i) + \mu_i \quad \text{Donde } \alpha = \log(A) \quad (5.4)$$

En este punto se supone que los parámetros β_1 y β_2 , como también los precios, son los mismos para todas las firmas. Las diferencias entre las firmas fueron reunidas por la variable aleatoria μ_i . Una manera de estimar los parámetros β_1 y β_2 , es estimar la ecuación directamente, dado el producto Y, el insumo trabajo L, y el insumo capital K.

Sin embargo frecuentemente los datos no están disponible, especialmente los datos del capital, entonces la función se estima de una forma indirecta. Por otro

¹⁵⁰ El nombre de la función es en honor al matemático Charles W. Cobb y al economista Paul H. Douglas, quienes en 1928 propusieron esta forma funcional para explicar la variaciones en la producción industrial en los Estados Unidos: "A Theory of Production," American Economic Review, vol 18, Marzo 1928, pág. 139-65.

lado los datos también tienden a no ser independientes de algunas otras variables, llevando así a posibles problemas de multicolinealidad.¹⁵¹

Desde el punto de vista clásico, estimar la función de producción Cobb-Douglas es suponer competencia perfecta y maximización de la utilidad. Dichas condiciones que la productividad marginal del trabajo sea igual al salario real:

$$\frac{\partial Y_i}{\partial L_i} = \beta_1 \frac{Y_i}{L_i} = \frac{w}{p} \qquad \frac{\partial Y_i}{\partial K_i} = \beta_2 \frac{Y_i}{K_i} = \frac{r}{p} \qquad (5.5)$$

Pueden ser escritas también de la siguiente manera:

$$\beta_1 = \frac{wL_i}{pY_i}, \qquad \beta_2 = \frac{rK_i}{pY_i}, \qquad (5.6)$$

El denominador común pY_i es el valor del producto. El numerador wL_i es el pago al trabajo y el otro numerador rK_i , es el pago al capital. Por lo tanto, estas condiciones requieren que la participación del trabajo en el ingreso total sea el parámetro β_1 , mientras que la participación del capital es el parámetro β_2 . Como el valor total del producto es igual al ingreso (la suma del ingreso del trabajo + ingreso del capital).

$$pY_i = wL_i + rK_i \qquad (5.7)$$

Las condiciones (5.6) y (5.77) requieren que

$$\beta_1 + \beta_2 = 1 \qquad (5.8)$$

Como se puede ver es esta precisamente la condición de la función Cobb-Douglas que muestra rendimientos constantes a escala.

Suponiendo rendimientos constantes a escala la ecuación (5.4) se convierte en:

$$\log(Y_t) = \alpha + (1 - \beta_2) \log(L_t) + \beta_2 \log(K_t) + \mu \qquad (5.9)$$

¹⁵¹ El termino multicolinealidad se atribuye a Ragnar Frisch. Originalmente significo la existencia de una relación lineal "perfecta" o exacta entre algunas o todas las variables explicativas de un modelo de regresión. Hoy en día, Sin embargo el término multicolinealidad se utiliza en un sentido más amplio para incluir el caso de multicolinealidad perfecta como también, el caso en el cual las variables x están intercorrelacionadas pero no en forma perfecta.

Lo que a su vez implica que:

$$\log\left(\frac{Y_t}{L_t}\right) = \alpha + \beta_2 \log\left(\frac{K_t}{L_t}\right) + \mu_t \quad (5.10)$$

Ecuación a la que se había llegado en la ecuación (3.14) del capítulo 3. La ecuación número (5.10) es la llamada función de producción en forma intensiva, relacionando producto por trabajador a la razón capital trabajo. Estimando la ecuación (5.10) se puede obtener la elasticidad del producto con respecto al capital β_2 , la elasticidad del producto con respecto al trabajo β_1 puede ser obtenida fácilmente a partir de la identidad (5.8). Utilizando la ecuación (5.10) se reducen los problemas de multicolinealidad y heterocedasticidad (sobre todo en series transversales dado que en el tratamiento de series temporales no suelen ser muy relevantes) además facilita el tratamiento de los posibles problemas de autocorrelación y hace posible llevar a cabo el contraste de cointegración y la posterior corrección de errores dentro de un escenario univariante sin tener que recurrir a contraste más complejos como el de Johansen y pruebas de estabilidad de parámetros dentro de un modelo VAR (el cual se deja para el siguiente apartado).

Ahora bien una vez estimada la función de producción se utilizan sus parámetros junto con los niveles naturales o potenciales de los insumos, para construir el PIB potencial. Además es necesario encontrar la productividad multifactorial como un componente dinámico.

El crecimiento de la productividad se encuentra según el residuo de Solow¹⁵². El cual puede ser obtenido con la siguiente ecuación

$$PTF = \Delta Pib - (\beta_1 \Delta L + \beta_2 \Delta K) \quad (5.11)$$

La tasa de crecimiento de la productividad total de los factores es la cantidad en la que aumentaría la producción como consecuencia de las mejoras de los métodos de producción si no se alterara la cantidad utilizada de ninguno de los factores. En otras palabras, la productividad total de los factores crece cuando obtenemos una cantidad mayor de producción con los mismos factores¹⁵³.

¹⁵² En este contexto, el crecimiento de la PTF se interpreta como aquella parte del crecimiento del producto que no es explicada por el crecimiento de los insumos considerados en la producción.

¹⁵³ Dornbusch Rudiger, Fischer Stanley, Startz Richard, MACROECONOMIA, 9ª edición, Mc Graw Hill, Madrid, pág. 58.

Un punto importante en la ecuación (5.11) es que la tasa de crecimiento del capital y del trabajo se pondera por sus participaciones respectivas en la renta. Dependiendo de la participación de los insumos un aumento en uno de ellos aumentaría la producción en mayor o menor medida, que su complemento, sin embargo dado que las ponderaciones suman 1, si tanto capital como el trabajo crecen en 1 por ciento adicional, la producción crece también en esa misma cantidad.

La productividad total de los factores es neutral en el sentido de Hicks con respecto al capital y al trabajo si no hace cambiar la tasa marginal de sustitución entre los insumos; repasando la microeconomía, geoméricamente para una razón dada de los precios de los factores, el cambio tecnológico neutral cambia las isocuantas de la función de producción uniformemente hacia el origen, sin llevar un cambio en la inclinación de la isocuanta sobre ningún eje del origen, en pocas palabras el cambio tecnológico produce un traslado de la isocuanta, sin producir cambio alguno en la pendiente de la curva. De esta manera, la proporción de los factores permanecen invariables al tiempo que permanecen invariables la razón de los precios de los factores,

5.4.1 Estimación del producto potencial de la ciudad de San Juan de Pasto mediante función de producción

Cuando se tiene en cuenta el marco teórico de una determinada relación económica al parecer algunas suelen ser sencillas como el marco anteriormente expuesto sin embargo cuando dichas situaciones se llevan a un plano empírico no lo son tanto. De ahí que el investigador debe poseer las capacidades para poder buscar resultados importantes en series de tiempo aparentemente no correlacionadas.

El proceso de estimación del producto potencial mediante la metodología de función de producción a demás de permitir obtener un resultado numérico del posible comportamiento de largo plazo del crecimiento de la producción hará factible llegar a conclusiones importantes a partir del análisis de las variables que lo conforman.

Ahora bien para la estimación de la función de producción se hizo uso de las siguientes variables:

- PIB de la ciudad de San Juan de Pasto.
- Inversión (inversión neta en sociedades; Cámara de comercio de Pasto).
- Ocupados (serie trimestral obtenida de la base de datos de la Encuesta Continua de Hogares ECH del DANE).

Todas las series se utilizaron en una frecuencia trimestral; el PIB como el lector recordará fue trimestralizado a partir de una relación económica de OKUN, mediante el proceso de desagregación temporal de Litterman. Para el caso de ocupados la serie trimestralizada fue encontrada en la base de datos del DANE, en lo que se refiere a la serie inversión se hizo nuevamente uso del proceso de desagregación de Litterman en base a una relación inversión y tasas de interés de colocación (el proceso se encuentra explicado en la sección D.2 del Apéndice D).

5.4.1.1 Construcción de las variables razón producto trabajo y razón capital trabajo San Juan de Pasto 1998-2007

La razón producto-trabajo también llamada producto medio se define como el cociente entre el nivel de producción y la cantidad de trabajo utilizada.

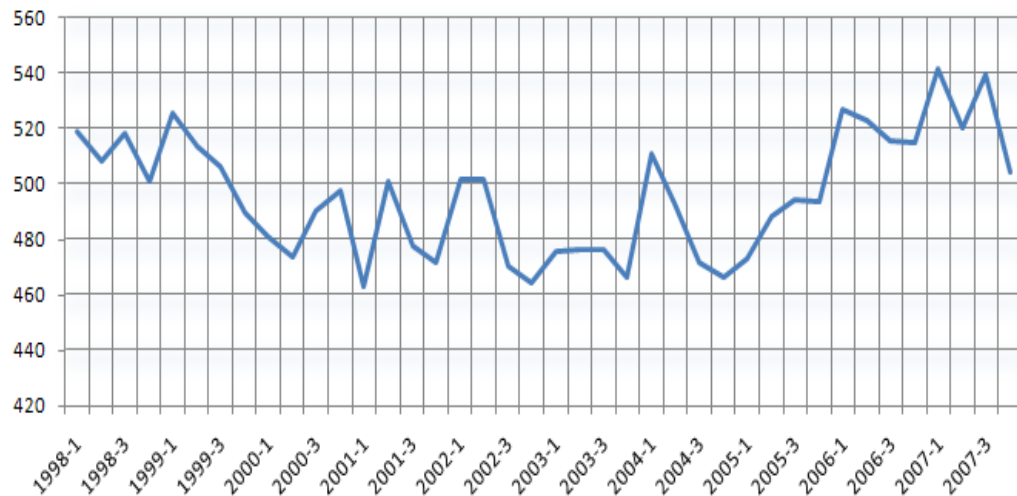
En la literatura microeconómica, al producto medio del trabajo se le suele denominar productividad del trabajo, e indica el nivel de producción que obtiene una empresa por unidad de trabajo empleado. Para la construcción de la variable agregada para la ciudad de San Juan de Pasto esta variable se define como el cociente entre la variable PIB y la variable ocupados la cual cumple con la siguiente identificación:

$$\text{Ocupados} = \text{PET} * \text{TGP} * (1 - \text{TD})$$

Por lo que RPT es igual a

$$\text{RPT} = \text{PIB} / \text{PET} * \text{TGP} * (1 - \text{TD})$$

Gráfico 5.3. Razón Producto Trabajo (RPT) San Juan de Pasto 1998-2007



Fuente: esta investigación.

Si bien la construcción de la variable trabajo resulta sencilla, la construcción de la variable RCT (relación capital trabajo) posee un mayor grado de complejidad.

La variable RCT (relación capital trabajo) se define como el cociente entre el monto de capital y el trabajo empleado, es decir muestra el nivel de capital que corresponde a cada trabajador para realizar el proceso de producción.

Por tanto RCT es igual a:

$$RCT = K / PET * TGP * (1 - TD)$$

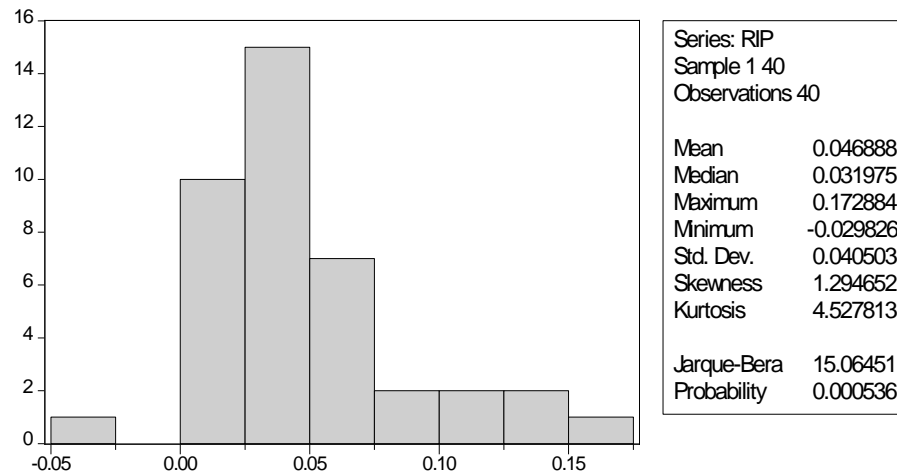
Como el lector se dará cuenta en la ecuación existe una variable que es aún desconocida la cual es el nivel de capital existente en la ciudad (K).

Para la construcción de K se hace uso del nivel de inversión el cual fue encontrado en la base de datos de la cámara de comercio de Pasto en una frecuencia anual y trimestralizado por los autores mediante el método de desagregación temporal de Litterman basados en la función $INV = f(I)$, en donde I son las tasas de interés de colocación publicadas por el Emisor.

Ahora la construcción de la variable capital para San Juan de Pasto posee exactamente los mismos principios expuestos en el tercer capítulo de la presente investigación para construcción de la variable capital para Colombia, por lo que no se ve necesario repetirlos.

A continuación se muestra el histograma de la serie razón inversión producto:

Gráfico 5.4. Histograma serie razón inversión producto



Fuente: esta investigación.

Así según lo expuesto en el capítulo 3 y tomando la misma tasa de depreciación 1.39% se tiene que:

$$\bar{K} = \frac{\bar{i}}{\delta} = \frac{0.046888}{0.0139} = 3.3732$$

Obsérvese un punto importante en relación a lo estimado para Colombia, el nivel de inversión con relación al PIB para el país es del 19.52% mientras que en el caso de Pasto este es apenas del 4.68% un nivel relativamente bajo lo cual ha contribuido como se verá más adelante a un bajo crecimiento económico de la ciudad dada la importancia de esta en el crecimiento del capital y a su vez en el producto.

Ya estimada la participación del capital inicial sobre el producto, el capital se actualiza con base a la ecuación del inventario perpetuo, ecuación que se presenta a continuación:

$$K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + I_{t-1}$$

La anterior ecuación posee un supuesto importante “la inversión se hace productiva solo un trimestre después de realizada dicha inversión”.

Con el capital estimado se genera la variable RCT (relación capital trabajo) la cual se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 5.5. Razón Capital Trabajo (RCT) San Juan de Pasto 1998-2007



Fuente: esta investigación.

La razón capital trabajo muestra una tendencia decreciente lo cual se debe a un crecimiento de la inversión insuficiente que no logra abastecer de capital a los nuevos trabajadores, o no es suficiente para contrarrestar la tasa de depreciación causada, o en otras palabras no logra reponer el capital desgastado lo que ha generado bajas tasa de crecimiento económico y desempleo.

Con la variables RPT (razón producto trabajo) y RCT (razón capital trabajo) se estima la función de producción restringida para San Juan de pasto, la función de producción es restringida desde el punto de vista en que los parámetro estimados sumen exactamente la unidad.

La función de producción busca generar una serie de tiempo la cual sea lo más ajustada al logaritmo de la relación producto trabajo, aquí se explica el proceso completo de como se logro tal objetivo.

En primer lugar se evaluó el orden de integración de las dos variables, para la variable LRPT¹⁵⁴ se concluyo a partir del análisis visual aplicar la prueba Dickey-Fuller aumentada con 9 rezagos incluyendo un intercepto mientras que para la variable LRCT se concluyo aplicar la prueba Dickey-Fuller Aumentada con 9 rezagos incluyendo un intercepto y una tendencia, los resultados se muestran a continuación:

¹⁵⁴ L: se refiere a que la variable se encuentra en logaritmos.

**Cuadro 5.2. Prueba Dickey-Fuller Aumentada sobre las variable LRPT y LRCT
(San Juan de Pasto)**

Variable	T(tau)	5%	Orden de integración
LRPT	-3.14	-2.93	I(0)
LRCT	-3.78	-3.52	I(0)

Fuente: esta investigación

Las variables LRPT y LRCT son estacionarias por lo que los residuos generados de una regresión entre ellas serán I(0) es decir también serán estacionarios lo que evitara la presencia de correlación espuria, además de ellos la regresión es cointegrante en sí misma. Los resultados de la regresión entre LRPT y LRCT se muestran en el cuadro 5.3:

Obsérvese que la regresión no muestra ningún tipo de relación entre las variables, se tiene en si un R^2 prácticamente nulo, además de ello la variable LRCT no es significativamente explicativa de la variable LRPT. La regresión muestra la imposibilidad de obtener una serie lo más ajustada posible a la variable LRPT. Sin embargo existe un supuesto de gran importancia en la econometría de series de tiempo que este modelo viola el cual es la no existencia de autocorrelación, el modelo presenta un alto nivel de autocorrelación para cuya corrección se tomaron medidas drásticas.

Cuadro 5.3. Regresión, variables LRPT y LRCT

(San Juan de Pasto)

Dependent Variable: LRPT
 Method: Least Squares
 Date: 10/07/10 Time: 17:22
 Sample: 1 40
 Included observations: 40

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.618521	0.591184	11.19537	0.0000
LRCT	-0.055868	0.079985	-0.698486	0.4891
R-squared	0.012676	Mean dependent var		6.205616
Adjusted R-squared	-0.013306	S.D. dependent var		0.043779
S.E. of regression	0.044069	Akaike info criterion		-3.357413
Sum squared resid	0.073799	Schwarz criterion		-3.272969
Log likelihood	69.14825	Hannan-Quinn criter.		-3.326880
F-statistic	0.487883	Durbin-Watson stat		0.882147
Prob(F-statistic)	0.489126			

Fuente: esta investigación:

En primer lugar se calculó el coeficiente de autocorrelación (ρ) basada en el estadístico d de Durbin-Watson el cual se obtiene de la siguiente forma:

$$\tilde{\rho} = 1 - \frac{d}{2}$$

Sin embargo el cálculo de ρ basado en la anterior identidad no es válido para muestras relativamente pequeñas por lo que Theil y Nagar¹⁵⁵ propusieron una modificación tal que:

$$\tilde{\rho} = \frac{n^2 \left(1 - \frac{d}{2}\right) + k^2}{n^2 - k^2}$$

El coeficiente de autocorrelación (ρ) calculado a partir de la modificación propuesta por Theil y Nagar para la regresión anterior es 0.5628, valor que se utiliza para transformar los datos, como se vio en la ecuación de diferencia generalizada en el capítulo 3.

¹⁵⁵ Véase más al respecto en Damodar Gujarati. Econometría. Pág. 463. Cuarta edición.

Además de la transformación de los datos se agrego a la regresión una variable dicótoma la cual representa el cambio de tendencia que presenta la variable LRPT a partir del cuarto trimestre de 2004.

Los resultados del proceso anterior se muestran en el cuadro 5.3

Cuadro 5.4. Regresión, variables LRPT y LRCT con corrección de autocorrelacion

(San Juan de Pasto)

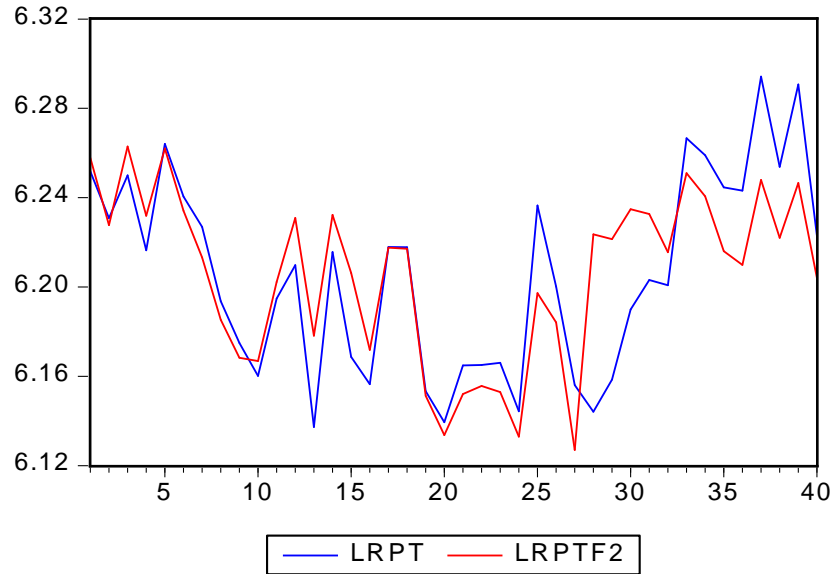
Dependent Variable: LRPT
 Method: Least Squares
 Date: 10/05/10 Time: 11:54
 Sample: 1 40
 Included observations: 40

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CONS	0.014529	0.106083	0.136960	0.8918
LRCT	0.854286	0.010193	83.81005	0.0000
D1	-0.111458	0.009698	-11.49292	0.0030
R-squared	0.986244	Mean dependent var		3.988892
Adjusted R-squared	0.985501	S.D. dependent var		0.234646
S.E. of regression	0.028254	Akaike info criterion		-4.223094
Sum squared resid	0.029538	Schwarz criterion		-4.096428
Log likelihood	87.46189	Durbin-Watson stat		2.274708

Fuente: esta investigación.

Como se puede observar el modelo mejora en gran medida después de tomadas las medidas correctivas R^2 mejora sustancialmente y LRCT muestra alta significancia estadística, la prueba de que las medidas correctivas tomadas son eficientes se puede observar al graficar conjuntamente las variables LRPT y LRPT estimada por el modelo, el grafico se muestra a continuación.

Gráfico 5.6. LRPT Y LRPT estimada



Fuente: esta investigación

La estimación permite derivar fácilmente la función de producción para San Juan de Pasto.

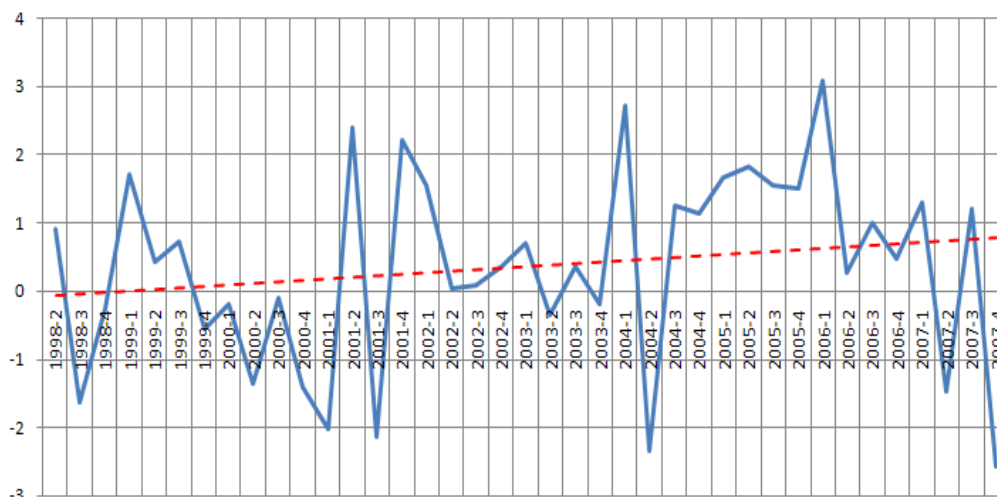
$$\log(PIB) = \alpha + 0.15 \log(L_t) + 0.85 \log(K_t)$$

La función de producción muestra una mayor influencia del crecimiento del capital sobre el crecimiento económico de San Juan de Pasto. El aporte del empleo es tan solo de un 15% al crecimiento del PIB.

Para obtener el crecimiento potencial mediante la metodología función de producción debe calcularse la PTF o productividad total de los factores la cual se obtiene a partir de la siguiente identidad:

$$PTF = \Delta Pib - (\beta_1 \Delta L + \beta_2 \Delta K)$$

Gráfico 5.7. Productividad Total de los Factores San Juan de Pasto 1998-2007



Fuente: esta investigación.

El gráfico de la productividad total de los factores indica un aumento moderado de la eficiencia productiva, eficiencia explicada por el aumento de la educación lo que genera lo mismos o mayores rendimientos con recursos decrecientes; he ahí la explicación al comportamiento de la Razón producto trabajo que ante una reducción sistemática de la razón capital trabajo a partir del año 2004 ha presentado un crecimiento moderado explicado principalmente por la mayor eficiencia productiva.

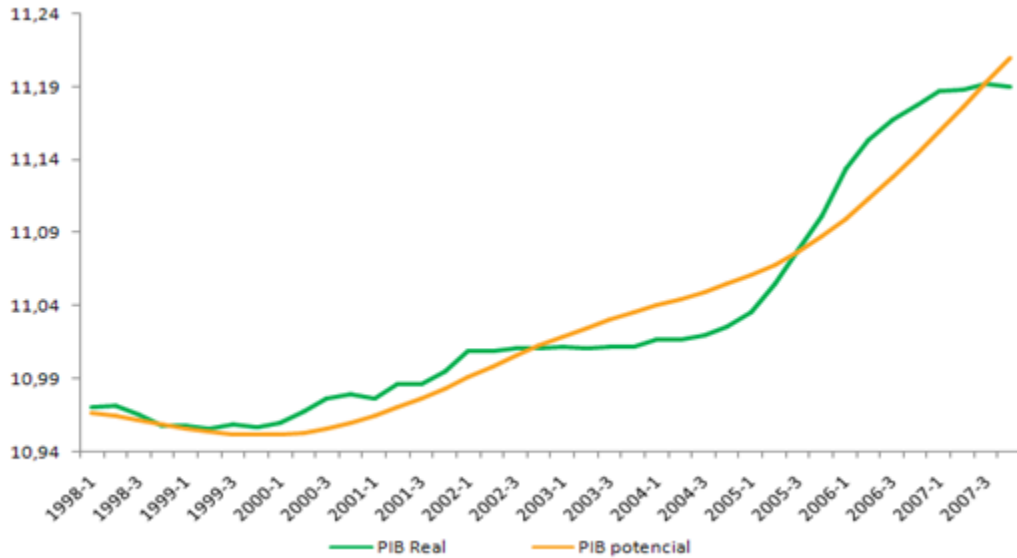
Finalmente las tendencias potenciales para L , K^{156} y PTF se obtienen a partir de aplicación del filtro Kalman¹⁵⁷. Dichas tendencias se remplazan en la función de producción con lo cual se obtiene el producto potencial.

¹⁵⁶ Tener muy en cuenta que el capital para generar la función de producción potencial es aquel corregido de autocorrelación, dado que al estimar el modelo el peso de la autocorrelación recae totalmente sobre el capital dado que la Razón producto trabajo permanece constante es decir tanto el PIB y la mano de obre no varían.

¹⁵⁷ La explicación de este sobresale a las posibilidades de esta investigación. Sin embargo pueden encontrarse referencias en cientos de trabajos sobre el ciclo económico y estimaciones estado-espacio.

Gráfico 5.8. PIB real y estimación del Producto Potencial no inflacionario a través de la metodología Función de Producción (FP) San Juan de Pasto (1998-2007)

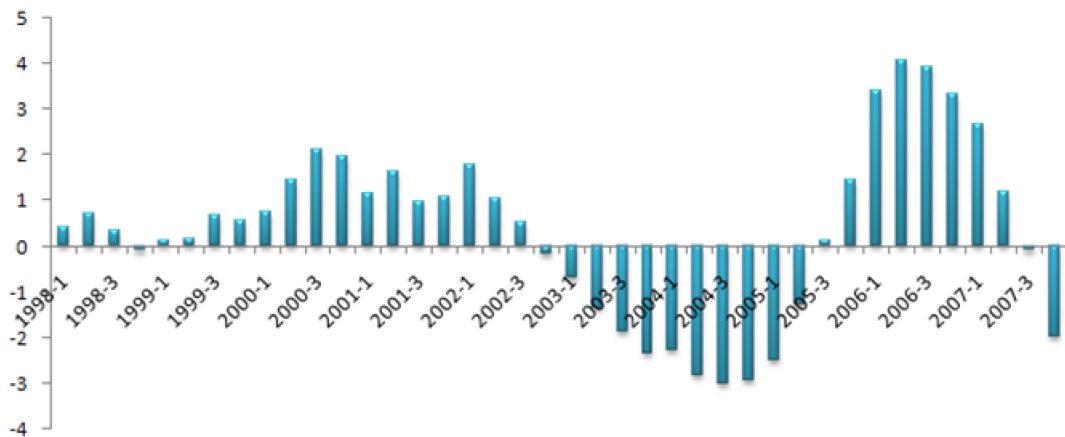
(Logaritmos)



Fuente: esta investigación.

Gráfico 5.9. Brecha del producto a partir de la metodología Función de Producción (FP)

(Porcentajes)



Fuente: esta investigación.

5.5 VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR)

Existen muchas metodologías de cómo calcular el producto potencial mediante el uso de vectores autorregresivos como la descomposición tendencia ciclo multivariada de Beveridge y Nelson dentro de un esquema restringido de largo plazo o la metodología aplicada por Vahid y Engle los cuales descomponen una serie de tiempo basados en restricciones de corto plazo entre diferentes series de tiempo. Los primeros tratan de encontrar una tendencia común entre las series de tiempo analizadas, mientras que los segundos buscan encontrar un ciclo en común entre ellas. Ambas metodologías resultan satisfactorias dependiendo del tipo de variables analizadas y de la relación entre ellas.

Dejando de lado las anteriores metodologías existen muchas otras entre las que se destaca la metodología de Blanchard y Quah la cual deriva el producto potencial a partir de la identificación de shocks de oferta y demanda sobre el producto, sin embargo dicha metodología se basa en principios complejos que salen de las posibilidades de este capítulo no obstante dicha metodología se revisa en el capítulo siguiente en donde se convierte en el pilar para la identificación de los efectos de los shocks de oferta y demanda sobre el crecimiento y el ciclo económico de San Juan de Pasto.

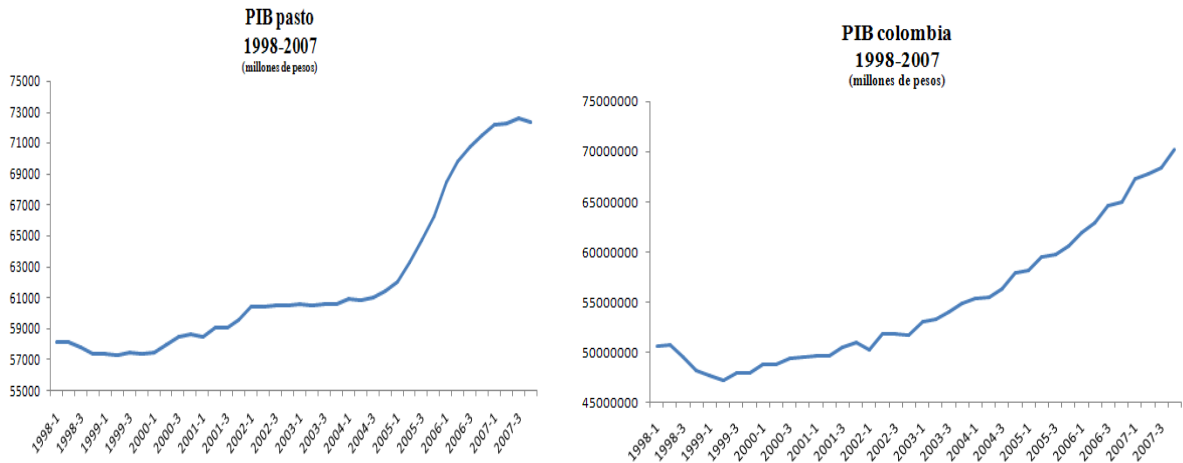
Como el lector recordara en el capítulo tres de la presente investigación se había llegado a la conclusión que si bien no existe una relación entre los ciclos de Colombia y San Juan de Pasto (corto plazo), si existe una tendencia común entre dichas economías en el largo plazo, conclusión que se convierte en la piedra angular para la estimación del producto potencial por la metodología de los vectores autorregresivos. Téngase en cuenta que el capítulo tres se analiza el crecimiento de las variables, mas no sus niveles por lo que el orden de integración de las variables en valores absolutos pueda que varíen, la conclusión a la que se llego en dicho capítulo da una alta posibilidad de encontrar el vector de cointegración o tendencia común entre las dos variables que permita realizar una descomposición tendencia-ciclo dentro del esquema de Beveridge y Nelson.

El proceso multivariado de Beveridge y Nelson considera esencialmente los siguientes pasos:

- Determinar el orden de integración de las variables (NIVELES).
- Escogencia del rezago óptimo
- Estimación del modelo VAR.
- Evaluación de la estabilidad del modelo.
- Prueba de cointegración de Johansen y Julius.
- Estimación del modelo (VEC).
- Obtención de la tendencia común a partir de la normalización del vector.

5.5.1 Orden de integración de las variables PIB Colombia y PIB San Juan de Pasto

Gráfico 5.10. PIB Colombia y Pasto valores absolutos



Fuente: elaboración propia con base en datos DANE, CEDRE, y cálculos propios

En el capítulo 2 en el aparte sobre integración de las variables se afirmó que una variable cuando crece en el tiempo sin mostrar a regresar a una tendencia determinada generalmente es una variable no estacionaria ya que su media su varianza y covarianza dependerán del tiempo. En el caso de las variables aquí analizadas se puede ver muy claramente como estas crecen en el tiempo lo que deja clara evidencia de que las variables PIB Pasto y PIB Colombia son no estacionarias es decir presentan raíz unitaria.

Cuadro 5.5. Prueba Dickey_Fuller Aumentada sobre la variable PIB Colombia

Null Hypothesis: PIBCOL has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.052550	0.5542
Test critical values: 1% level	-4.226815	
5% level	-3.536601	
10% level	-3.200320	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Cuadro 5.6. Prueba Dickey_Fuller Aumentada sobre la variable PIB Pasto

Null Hypothesis: PIBPAS has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.642943	0.2648
Test critical values: 1% level	-4.226815	
5% level	-3.536601	
10% level	-3.200320	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: *esta investigación*

La afirmación hecha a partir del análisis gráfico se ve reforzada por la prueba Dickey-Fuller Aumentada incluyendo para ambas variables un intercepto y una tendencia a partir de 9 rezagos, La prueba concluye que ambas variables son Integrales de orden uno es decir son no estacionarias.

Que las variables posean el mismo orden de integración es un requisito fundamental en este tipo de modelos. Que las variables lo cumplan permite continuar con el proceso anteriormente descrito.

5.5.2 Escogencia del rezago óptimo

Cuadro 5.7. Prueba de exclusión del retardo (VAR PIBPAS – PIBCOL)

VAR Lag Exclusion Wald Tests
 Date: 10/12/10 Time: 11:13
 Sample: 1998Q1 2007Q4
 Included observations: 38

Chi-squared test statistics for lag exclusion:
 Numbers in [] are p-values

	PIBPAS	PIBCOL	Joint
Lag 1	196.0778 [0.000000]	31.61892 [1.36e-07]	219.7573 [0.000000]
Lag 2	42.54663 [5.77e-10]	1.813997 [0.403734]	43.32319 [8.87e-09]
df	2	2	4

Fuente: esta investigación.

La prueba de exclusión del retardo sugiere incluir en el modelo 2 rezagos

Cuadro 5.8. Prueba de longitud del retardo (VAR PIBPAS – PIBCOL)

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: PIBPAS PIBCOL
 Exogenous variables: C
 Date: 10/12/10 Time: 11:13
 Sample: 1998Q1 2007Q4
 Included observations: 37

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-949.0265	NA	7.26e+19	51.40684	51.49391	51.43754
1	-828.4283	221.6398	1.33e+17	45.10424	45.36547	45.19633
2	-811.6076	29.09533*	6.67e+16*	44.41122*	44.84661*	44.56472*
3	-808.6182	4.847739	7.08e+16	44.46585	45.07538	44.68074

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: esta investigación

De igual manera la prueba de longitud del retardo sugiere que el r azago  optimo a ser incluido en el modelo es 2.

5.5.3 Estimación del modelo VAR

Con un rezago  optimo de 2 el modelo VAR a estimar es el siguiente:

$$\begin{aligned} PIBPAS_t &= \beta PIBPAS_{t-1} + \delta PIBPAS_{t-2} + \lambda PIBCOL_{t-1} + \alpha PIBCOL_{t-2} + C + \mu_t \\ PIBCOL_t &= \zeta PIBPAS_{t-1} + \theta PIBPAS_{t-2} + \varphi PIBCOL_{t-1} + \Upsilon PIBCOL_{t-2} + I + \varepsilon_t \end{aligned}$$

El modelo con sus respectivos parámetros estimados se muestra a continuación (el modelo completo se adjunta en el Apéndice D):

$$\begin{aligned} PIBPAS &= 1.68984788614*PIBPAS(-1) - 0.818395972047*PIBPAS(-2) + \\ &8.53443234098e-05*PIBCOL(-1) + 8.76205298714e-06*PIBCOL(-2) + \\ &2883.17943218 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PIBCOL &= 353.964036378*PIBPAS(-1) - 293.239996423*PIBPAS(-2) + \\ &0.855626436342*PIBCOL(-1) + 0.160693559625*PIBCOL(-2) - 4175377.41057 \end{aligned}$$

El modelo posee un buen ajuste con un R^2 de 0.9955 y 0.9908 respectivamente, además el modelo se distribuye normalmente, es homocedástico y no presenta autocorrelación de ningún tipo; el cumplimiento de estos supuestos indica que el modelo es estable (las pruebas conjuntas se adjuntan en el Apéndice D).

5.5.4 Prueba de Cointegración de Johansen y Juselius

Cuadro 5.9. Prueba de cointegración de Johansen y Juselius sobre Las variables PIBPAS – PIBCOL

Date: 10/12/10 Time: 12:02
 Sample: 1998Q1 2007Q4
 Included observations: 37
 Series: PIBPAS PIBCOL
 Lags interval: 1 to 2

Selected (0.05 level*) Number of cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	0	1	1	1	2
Max-Eig	0	0	0	1	1

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)

0	45.08208	45.08208	45.14611	45.14611	45.04113
1	45.24537	45.18740	45.16513	45.03538	45.01439*
2	45.63153	45.46575	45.46575	45.21250	45.21250

Fuente: esta investigación.

El resumen de las pruebas de cointegración de Johansen y Juselius indican la existencia de por lo menos un vector de cointegración considerando una tendencia cuadrática y un intercepto, dado que es este último quien minimiza el criterio de Schwarz.

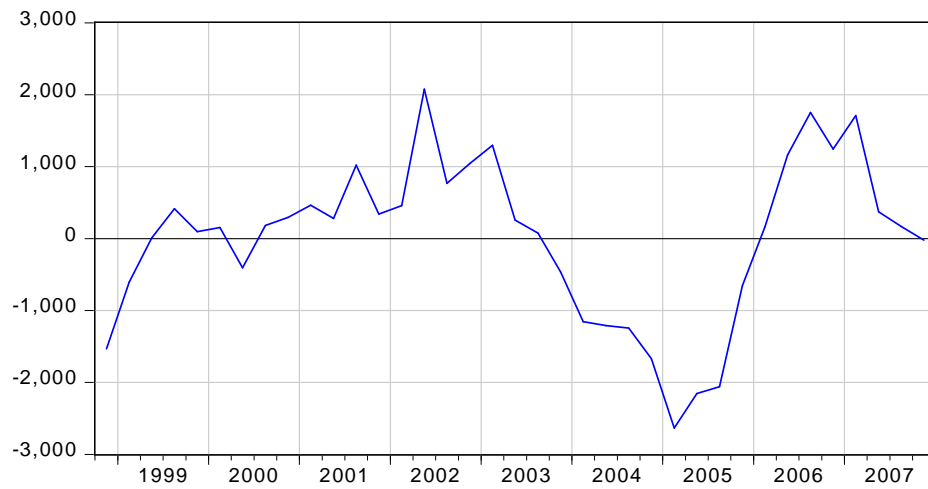
5.5.5 Estimación del modelo VEC

A partir de considerar un vector de cointegración entre las variables puede ser estimado el Vector de corrección de errores que normalizado para la variable PIB Pasto se obtiene los siguientes resultados:

$$PIB_{pasto} = 13153.82 + 0.0009441PIB_{colombia} + 126.0379Ten$$

Y cuya relación de cointegración es la siguiente:

Gráfico 5.11. Relación de cointegración entre las variables PIB Pasto y PIB Colombia vector normalizado para Pasto

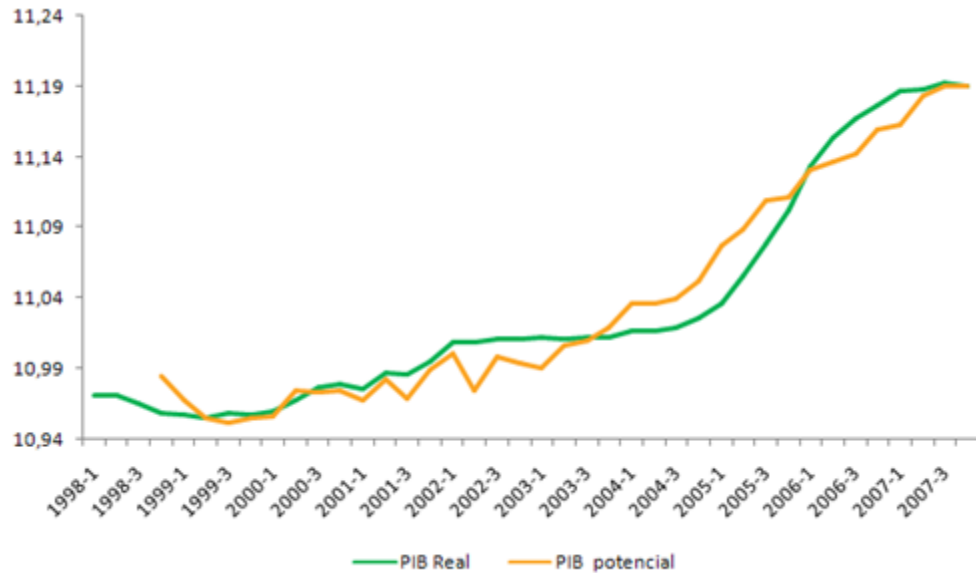


Fuente: esta investigación

Para obtener el producto potencial a partir de la relación de cointegración simplemente se extrae esta del producto real.

Gráfico 5.12. PIB real y estimación del producto no inflacionario a través de la metodología Vectores Autorregresivos (VAR) San Juan de Pasto (1998-2007)

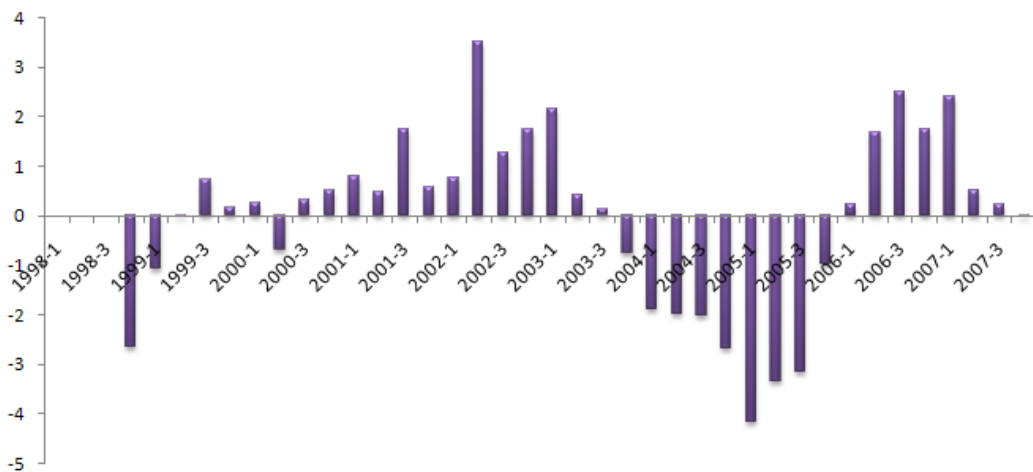
(Logaritmos)



Fuente: esta investigación.

Gráfico 5.13. Brecha del producto a partir de la metodología Vectores Autorregresivos (VAR)

(Porcentajes)



Fuente: esta investigación.

5.6 LA BRECHA DEL PRODUCTO, LA INFLACIÓN Y EL DESEMPLEO

La brecha del producto es sin duda una herramienta de gran utilidad para explicación de la dinámica de los precios a pesar de no ser directamente observable; la teoría económica ortodoxa afirma que un aumento del producto por encima de su nivel potencial aumentara el nivel general de precios de la economía, mientras que si sucede lo contrario los precios descenderán. Así la teoría económica más general propone la existencia de una relación positiva entre la brecha del producto y la inflación.

El gráfico 5.14 muestra las brechas de la producción estimadas mediante las distintas metodologías, las brechas poseen consistencia en su dinámica, el valor mínimo lo presenta la brecha estimada a partir de la metodología de los vectores autorregresivos mientras que el valor máximo lo presenta la función de producción. Así mismo estas metodologías presentan la menor y mayor desviación estándar respectivamente.

Cuadro 5.10. Estadísticas descriptivas de las brechas del producto

	Media	Mínimo	Máximo	D.S.
Filtro Hodrick-Prescott	-0.1217	-3.5915	2.9741	1.7457
Función de Producción	0.3590	-3.0231	4.0903	1.9830
VAR	0.0611	-4.1564	3.5003	1.7393

Fuente: esta investigación.

Cuadro 5.11. Correlación entre las brechas del producto

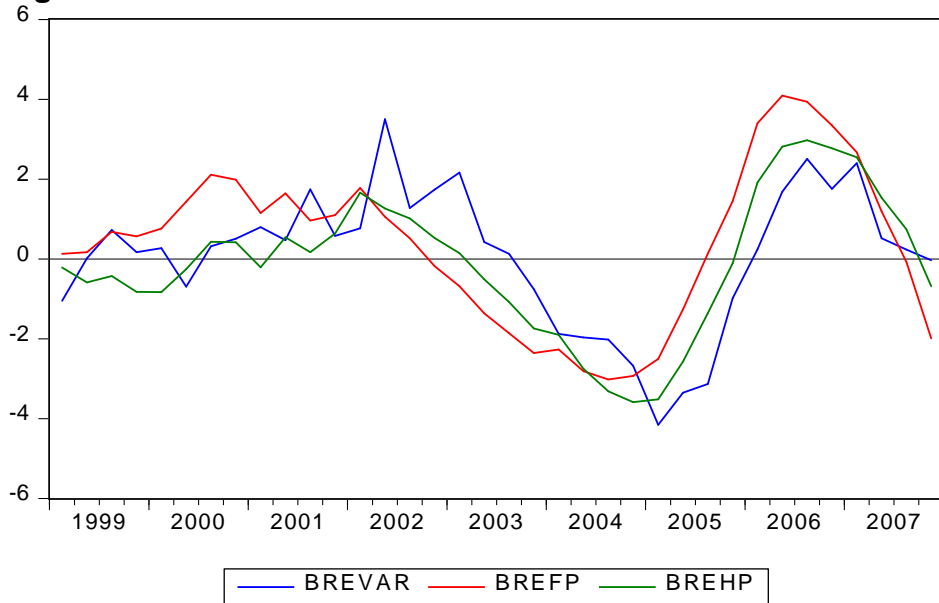
(Brechas estimadas a partir de Filtro Hodrick_Prescott, Función de Producción y VAR)

	BREFP	BREHP	BREVAR
BREFP	1.000000	0.888670	0.634104
BREHP	0.888670	1.000000	0.826180
BREVAR	0.634104	0.826180	1.000000

Fuente: esta investigación.

El cuadro 5.11 muestra las correlaciones entre las distintas brechas, la mayor correlación se presenta entre la brecha función de producción y filtro Hodrick-Prescott, seguida de la correlación entre el Filtro y los vectores autorregresivos. En sí dichas correlaciones son consistentes lo cual muestra la existencia de una dinámica común entre las distintas brechas estimadas.

Gráfico 5.14. Brechas del producto estimadas por las diferentes metodologías

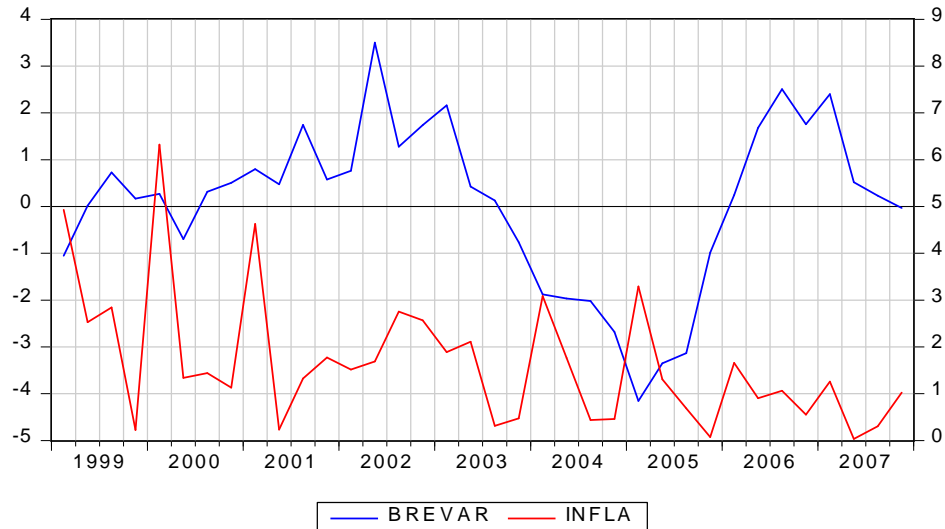


Fuente: esta investigación

Ahora bien basados en la teoría económica más generalmente aceptada se podría afirmar que en el periodo 2002-2003 y 2005 -2007 la inflación tuvo un mayor crecimiento y en el periodo 2003-2005 el crecimiento de la inflación fue menor, ¿Es esto realmente es cierto? El grafico 5.15 muestra el comportamiento del crecimiento del IPC de Pasto y la brecha del producto del modelo VAR. En la cual se puede observar cierta independencia entre la inflación y la brecha del producto, es mas existen periodos en la cual la relación es inversa. Entonces se podría decir que San Juan de Pasto, ¿es un dato atípico y que la teoría no encuentra explicación para dicho fenómeno? No exactamente, La teoría de los ciclos económicos Reales la cual hace parte de la nueva macroeconomía puede explicar fácilmente este fenómeno, partiendo desde el punto de vista en que las desviaciones de la producción con respecto a su tendencia no son generadas por shocks de demanda sino de oferta, lo cual no generaría efectos sobre la inflación (o de hacerlo serian negativos) pero si sobre el empleo, como evidencia de esto el grafico 5.16 muestra una relación inversa entra la brecha del producto y la tasa

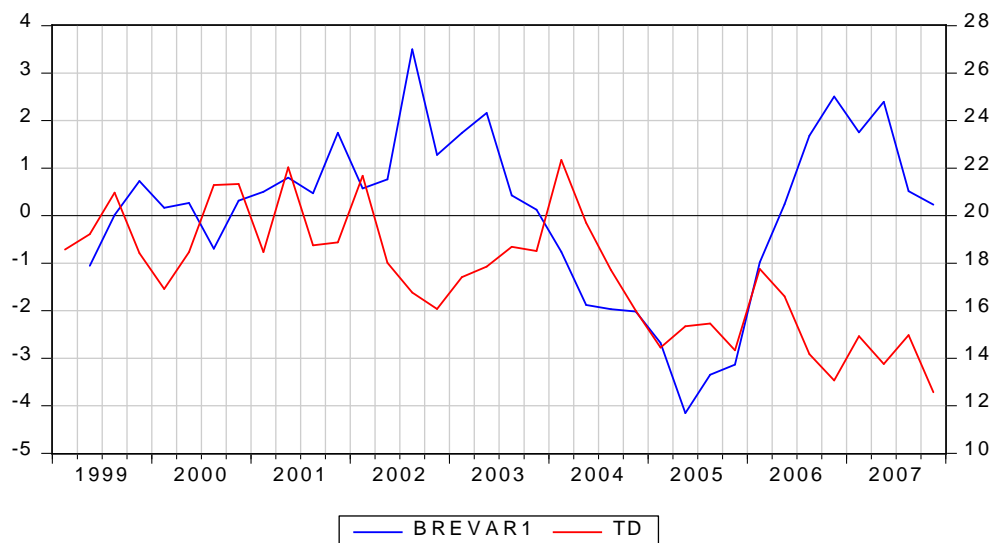
de desempleo, relación aceptada tanto por la teoría keynesiana como por la de los ciclos económicos reales.

Gráfico 5.15. Brecha del Producto e Inflación San Juan de Pasto



Fuente: esta investigación.

Gráfico 5.16. Brecha del Producto y tasa de desempleo promedio trimestral



Fuente: esta investigación.

La teoría de los ciclos económicos reales es el fundamento teórico en el que encuentran piso los resultados encontrados, en donde la brecha del producto es explicada por una mayor productividad, tal resultado coincide con la productividad de los factores estimada en este capítulo donde muestra una tendencia creciente, crecimiento atribuido socialmente a la mayor capacitación de la población.

Por otro lado el crecimiento de los precios al no mostrar una asociación clara con la brecha del producto parece estar afectada por shocks tanto de demanda como de oferta. Estos resultados son estudiados en mayor profundidad en el capítulo siguiente.

6. IMPULSOS DE DEMANDA Y OFERTA AGREGADAS, LAS FLUCTUACIONES Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN SAN JUAN DE PASTO 1998 – 2007

Colón no buscó una nueva ruta a las Indias en respuesta a una directiva elegida mayoritariamente.

Milton Friedman

Todo debe hacerse tan simple como sea posible, pero sin excederse en ello

Albert Einstein

La actividad económica no es un proceso constante sino que a lo largo de su desarrollo experimenta desviaciones recurrentes alrededor de su tendencia de crecimiento de largo plazo. El conjunto de estas oscilaciones son los llamados ciclos económicos. Para que exista el ciclo económico deben darse primordialmente dos condiciones. En primer lugar, las fluctuaciones deben manifestarse en los indicadores de la mayoría de los sectores económicos. Así mismo, las fluctuaciones de la actividad económica alrededor de su tendencia de largo plazo no pueden ser momentáneas, sino que deben presentar persistencia a través del tiempo. Por tanto, en los modelos teóricos de este fenómeno se distingue entre el impulso que origina el ciclo y el mecanismo que lo difunde a través de los sectores económicos y el tiempo¹⁵⁸.

El ciclo económico ha tratado de ser explicado por diferentes enfoques a través de la historia tal como se expuso en el marco teórico en el que se asienta esta investigación. Trayendo a recuento la teoría keynesiana pone un particular énfasis en los efectos de la demanda agregada sobre el ciclo económico, en donde un shock positivo de demanda como por ejemplo un aumento en la inversión generaría un aumento en la producción y en los salarios, sin embargo a medida que la economía se acerca a nivel de pleno empleo los salarios se incrementan cada vez más lo que conduce a unos mayores costes, por lo que la consecuencia final es un incremento en el nivel general de precios. El problema que se deriva entonces de este problema es que los agentes económicos van a ser cada vez menos optimistas respecto al futuro, reduciendo así sus inversiones. Por tanto, la fase expansiva anterior desaparece provocando un mayor paro y un menor nivel de producción.

¹⁵⁸ Wilfredo Toledo. Impulsos de demanda y oferta agregada y las fluctuaciones económicas en Puerto Rico de 1950 a 2002. Economía números 19|20. 2003|2004 enero-diciembre, pp. 35

Por otra parte los monetaristas plantean que la política monetaria eventual es la fuente principal del ciclo económico y aunque reconocen la existencia de rezagos en la relación dinero - actividad económica no establecen un mecanismo claro de transmisión particular. Los Nuevos Clásicos aceptan de los monetaristas la tesis de que el dinero posee una gran importancia en la explicación de la evolución de la actividad económica. Sin embargo, al aceptar la hipótesis de expectativas racionales, afirman que sólo el mecanismo impredecible de la oferta monetaria es el único capaz de generar fluctuaciones persistentes en la economía.¹⁵⁹

La teoría del ciclo económico real de Kydland y Prescott (1982) establece que las fluctuaciones que rigen a la economía en el corto plazo son causa de los mismos factores que la hacen crecer a largo plazo, estos autores ponen especial énfasis en los shocks tecnológicos, es decir la teoría de los ciclos económicos reales pone a la oferta agregada como la principal fuente de fluctuaciones que la economía experimenta a través del tiempo.

Teóricamente no hay consenso sobre las causas de los ciclos económicos y la evidencia empírica no ha podido inclinar la balanza marcadamente hacia uno u otro lado de la discusión.

El presente capítulo se concentra en el desarrollo del último objetivo técnico de esta investigación el cual es “Verificar la posible relación de corto y largo plazo existente entre las principales variables macroeconómicas y la tasa de crecimiento económico de San Juan de Pasto durante el periodo 1998-2007”.

El capítulo se basa en los efectos relativos de los shocks de demanda y oferta agregadas sobre el producto y los precios, además se examina la capacidad de estos shocks para generar fluctuaciones en el producto.

Para dicho propósito el capítulo expone una discusión breve de algunos aspectos teóricos que fundamentan el análisis empírico, la siguiente sección se utiliza para exponer la metodología econométrica a seguir la cual se basa en una variante de la metodología de Blanchard y Quah basados en la descomposición estructural de Wold. Finalmente se presenta el respectivo análisis y su contraste con la teoría económica.

6.1 REFLEXIONES INICIALES

Existen dos cuerpos de teoría económica sobre los ciclos claramente diferenciados, los cuales pueden distinguirse simplemente a partir de la fuente a la que atribuyen las fluctuaciones del producto, uno de ellos pone especial énfasis a la oferta agregada como la fuente de fluctuaciones tanto a largo como a corto plazo, este tipo de teoría son los llamados ciclos económicos reales, teoría que

¹⁵⁹ Ibid., pág. 35

hace parte de la nueva macroeconomía; el segundo cuerpo de teorías sobre el ciclo ponen a la demanda agregada como la principal fuente de fluctuaciones, o de crecimiento a corto plazo, mientras que atribuyen a la oferta la tasa de crecimiento a largo plazo.

En el ámbito teórico como en el empírico no existe un consenso claro sobre la verdadera fuente de las fluctuaciones, muchos estudios han encontrado resultados que refutan o apoyan una u otra teoría, sin encontrar una clara ventaja en una de ellas, encontrar que una teoría posee más validez que otra es tal vez lo menos importante, dado que ambas teorías poseen fuertes fundamentos económicos y resultados empíricos que las apoyan, lo verdaderamente importante es establecer a que fuerzas obedecen las fluctuaciones del producto de una determinada economía, es esto lo que realmente le da sentido a la ciencia económica y no ecuaciones de alta complejidad plasmadas sobre el papel que sin su aplicabilidad a un mundo real carecen de todo sentido.

El artículo *The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances* de Blanchard y Quah (1989) fue el principal trabajo aplicado en búsqueda de la fuente de fluctuación del producto. En ese trabajo los autores desarrollan una metodología para construir medidas de los cambios inesperados en la oferta y demanda agregada, en el contexto de un modelo de vectores autorregresivos (VAR), compuesto por dos indicadores de la actividad económica: la primera diferencia del logaritmo de la producción y la tasa de desempleo.

Blanchard y Quah utilizaron datos trimestrales de Estados Unidos para su modelización, además agregaron variables dummy para recoger cambios estructurales de las variables, los resultados obtenidos por estos autores muestran que tanto los shocks de oferta como de demanda son capaces de generar fluctuaciones en el sistema. La descomposición de varianza en el modelo muestra que los cambios inesperados en la demanda poseen mayor fuerza para generar fluctuaciones en el producto y el desempleo que los shocks inesperados de demanda en el corto plazo.

Otro artículo importante en esta línea de análisis es el de Karras el cual estima un modelo VAR estructural utilizando restricciones temporales para realizar la identificación de los impulsos. El sistema está compuesto por: el PNB real, el déficit del gobierno federal en términos reales, el deflactor del PNB, la tasa de cambio de DEG por dólares y M22 como medida del agregado monetario. El precio del petróleo usado es el índice de precios del petróleo crudo. Éste se considera exógeno y se modela como un proceso de caminata aleatoria.

Los resultados de la estimación revelan que los impulsos de la oferta son más importantes para explicar la dinámica de la producción real, mientras que los de la demanda agregada hacen lo propio con los precios. Las innovaciones de la oferta explican el 77% de la varianza del error de predicción del PNB real a un horizonte de un trimestre y 66,1% al cabo de 20 trimestres. Por otro lado, los *shocks* de la

demanda explican el 69,5% de varianza del error de predicción de la tasa de crecimiento del deflactor del PNB al cabo de un período y el 80,2% luego de 20 trimestres¹⁶⁰.

Los dos estudios muestran diferentes fuentes de fluctuación del producto, el estudio de Blanchard y Quah se encuentra de acuerdo a la teoría ortodoxa sobre el ciclo mientras que los resultados encontrados por Karras se inclinan hacia la teoría de los ciclos económicos reales.

Ahora bien, en el capítulo anterior se había llegado a la conclusión de que el nivel de inflación pareciera tener un comportamiento independiente a la brecha del producto, por lo que los resultados hasta ahora encontrados parecen obedecer a la teoría de los ciclos económicos reales.

Sin embargo las pruebas visuales y las correlaciones simples encontradas entre las variables no son consideradas como pruebas fiables dentro de esta investigación, por lo que se hace necesario utilizar un mecanismo que aisle los efectos producidos por los shocks de demanda y de oferta sobre el producto.

Para efectos claros del proceso se debe entender a nivel teórico cuales son los efectos de los shocks de oferta y demanda agregada sobre la producción. Para lo cual se ha dispuesto la siguiente sección.

6.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El modelo de oferta y demanda agregada también conocido como la síntesis neoclásica, permite tener un esquema conceptual con el cual analizar el comportamiento y evolución de las variables agregadas a diferentes horizontes de tiempo (corto, mediano y largo plazo) de una manera relativamente sencilla. Es más este modelo provee un esquema conceptual a organismos tanto públicos como privados para relacionar y dar una visión articulada de la gran cantidad de indicadores económicos bien sean reales ó financieros referidos a la evolución cíclica de las economías actuales.

El modelo de oferta y demanda agregada contiene estos ingredientes: presta especial atención a los componentes de la demanda de bienes y sus variables explicativas y supone que los precios y salarios monetarios no son plenamente flexibles¹⁶¹.

La demanda agregada es una representación o un síntesis del equilibrio entre el mercado de bienes y servicios y el mercado financiero; En el mercado de bienes y

¹⁶⁰ Wilfredo Toledo. Impulsos de demanda y oferta agregada y las fluctuaciones económicas en Puerto Rico de 1950 a 2002 Economía números 19|20. 2003|2004 enero-diciembre, pp. 35

¹⁶¹ El Modelo de Oferta y Demanda Agregada como núcleo práctico de la Macroeconomía. Manec. pág. 3

servicios la producción viene determinada por la demanda la cual a su vez depende de variables como el gasto público, la inversión privada y el consumo y en una economía abierta se agrega el nivel de exportaciones netas (X-Q).

En una versión sencilla del modelo que no incluye aspectos intertemporales las variables explicativas de la inversión (I), el consumo (C) y las exportaciones (XN), son las tasas de interés real, el ingreso disponible, la tasa de cambio, la renta y la renta extranjera, el gasto público depende de aspectos políticos por lo cual se considera como exógeno.

Así el nivel de producción a partir del mercado de bienes y servicios puede ser expresado de la siguiente manera:

$$Y=C(Y,T) + I(r,Y) + G + XN(TC, Y, \mathbf{Y}^*) \quad (6.1)$$

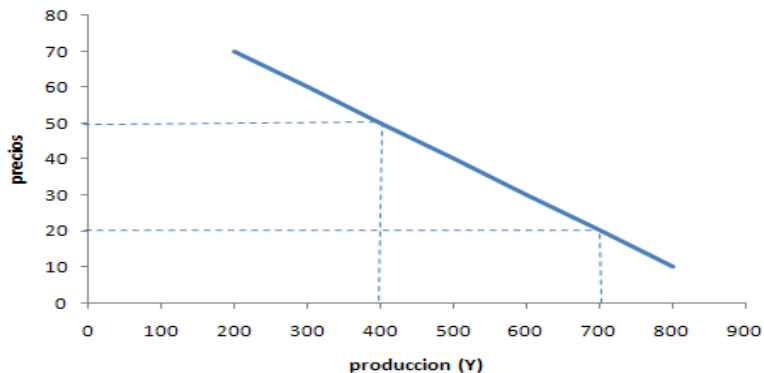
Por otra parte en el mercado financiero se determina la tasa de interés que a la vez influye sobre el nivel de inversión, en este modelo se toma el supuesto de que la oferta monetaria \bar{M} está dada y es controlada por el banco central, también se supone que el nivel de precios es constante e igual a \bar{P} , por lo que la oferta monetaria real es $\frac{\bar{M}}{\bar{P}}$. En cambio la demanda de dinero depende del nivel de renta

real y de las tasas de interés, depende del nivel de renta real porque los individuos tienen dinero para pagar sus compras, las cuales dependen, a su vez, de la renta. La demanda de dinero también depende del coste de tener dinero, que son los intereses a los que se renuncia por tener dinero en lugar de otros activos. Cuanto más alto es el tipo de interés, más costoso es tener dinero y, por lo tanto, menos efectivo se tendrá cualquiera que sea el nivel de renta. Así el mercado de dinero plantea una conclusión sencilla, un incremento en la producción aumenta la demanda de saldos reales lo que a su vez presiona a aumentos en las tasas de interés.

La demanda agregada se compone de todos los puntos en los cuales el mercado de bienes y servicios y el mercado financiero se encuentran en equilibrio, para aclarar lo anterior supóngase que el nivel de precios de una determinada economía es P_1 en el cual tanto el mercado de bienes y servicios y el mercado financiero se encuentran en equilibrio, este equilibrio determina el nivel de demanda agregada correspondiente a P_1 , todos los niveles de precios que mantenga equilibrados los mercados son puntos de la curva de demanda.

La curva de demanda posee pendiente negativa dado que un aumento en los precios reduce la oferta monetaria real e incrementa los tipos de interés lo que reduce la inversión y por tanto la producción.

Gráfico 6.1. Curva de demanda agregada



Fuente: esta investigación.

Ahora cabría preguntarse ¿cómo responde la oferta agregada a las variaciones de la demanda agregada? Esta cuestión motiva una de las principales controversias de la macroeconomía moderna. Los economistas de la escuela keynesiana creen que las variaciones de la demanda agregada producen un efecto significativo y duradero en la producción. Por lo tanto, si la demanda agregada disminuye como consecuencia de una contracción monetaria o de una disminución del gasto de consumo, los keynesianos sostienen que eso provoca una disminución de la producción y del empleo a corto plazo. De esta manera se puede identificar una curva de oferta agregada relativamente horizontal a corto plazo, por lo que una disminución de la demanda agregada provoca un leve descenso de los precios pero una disminución relativamente grande de la producción.

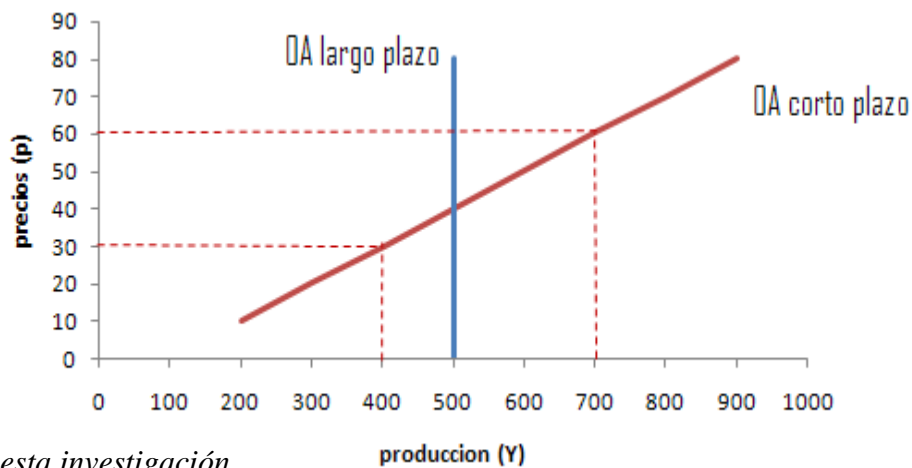
Por otra parte el enfoque clásico de la macroeconomía representa la postura contraria. Esta escuela hace hincapié en que el mecanismo de los precios contiene poderosas fuerzas equilibradoras que mantienen a la economía cerca del nivel de pleno empleo sin intervención del Estado, por lo que hay poco desempleo involuntario. Por lo que aumentos en la demanda agregada generan aumentos en los precios con tal de atraer los factores productivos, pero al encontrarse ya ocupados no se aumenta la producción sin embargo los precios crecen. Por tanto desde el punto de vista de la función OA, el enfoque clásico sostiene que la curva de oferta agregada es muy inclinada o incluso vertical; las variaciones de la demanda agregada ejercen, pues, una escasa influencia en la producción.

¿Cuál es la postura correcta? En realidad, las dos teorías tiene razón en algunas circunstancias, la diferencia clave es el periodo analizado. La curva OA a corto plazo es una curva con pendiente positiva o keynesiana, la cual indica que las empresa están dispuestas a aumentar sus niveles de producción en respuesta a las variaciones de la demanda agregada, especialmente cuando hay poca actividad en la economía. Pero la producción no puede aumentar indefinidamente. A medida que aumenta la producción, surge una escasez de trabajo y las fábricas

se mantienen casi al límite de su capacidad. Los salarios y los precios empiezan a subir más deprisa. Una parte mayor de la respuesta a la demanda agregada se manifiesta en forma de subidas de los precios y una parte menor en forma de aumentos de la producción.

En síntesis, a corto plazo las empresas responden al aumento de la demanda elevando tanto la producción como los precios. A más largo plazo, cuando los costes responden a la subida del nivel de precios, la respuesta al aumento de la demanda adopta, en parte o en su totalidad, la forma de una subida de los precios y poco o nada la forma de un aumento de la producción.

Gráfico 6.2. Curva de oferta agregada



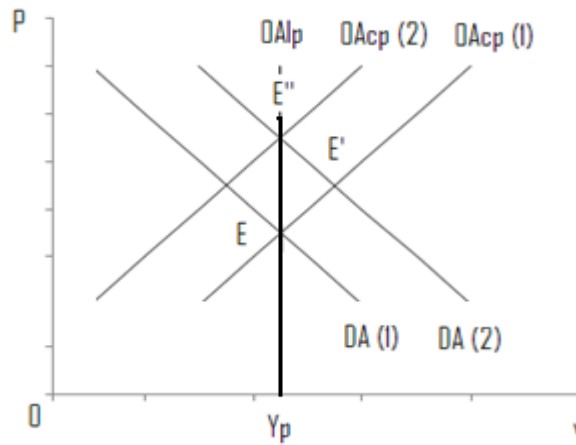
Fuente: esta investigación.

La oferta agregada se puede representar por la siguiente función:

$$Y_t = Y_p + (P_t - E[P_t]) \quad > 0 \quad (6.2)$$

Esta ecuación fue desarrollada por Lucas en 1972. Expresa el nivel de producción efectiva (Y_t) como una combinación lineal del nivel de producción de pleno empleo (Y_p) y la diferencia entre el nivel de precios corriente (P_t) y el nivel esperado de precios ($E[P_t]$), dicha diferencia representa el error de anticipación del nivel de precios. mide la respuesta de la oferta agregada con respecto al error de los precios.

Gráfico 6.3. Shock de Demanda Agregada

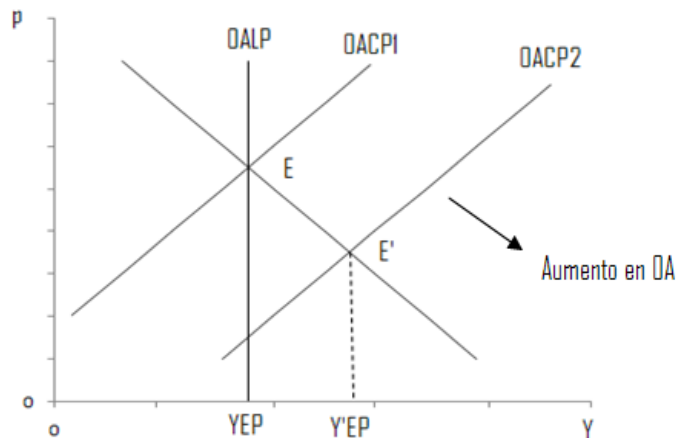


Fuente: esta investigación.

El gráfico 6.3 muestra la demanda y la oferta agregada (corto y largo plazo), si se supone que la producción se encuentra en el punto Y_p (punto de equilibrio E), y sucede un aumento de la demanda agregada (ya sea por cualquiera de las razones por la que ésta puede variar) la curva de demanda se desplazará de DA(1) a DA(2) si este cambio no se anticipa, la oferta agregada no variará lo cual producirá un aumento tanto de los precios como de la producción la economía se desplazará al punto E', sin embargo con el tiempo los costes asumen el aumento de los precios lo cual produce una disminución de la oferta agregada $OAcP$ (1) a $OAcP$ (2) con lo cual surge un nuevo punto de equilibrio E'', lo cual no es más que un nivel de producción de pleno empleo igual al primero pero con precios más altos. El anterior análisis demuestra que aumentos en la demanda agregada aumentan la producción y los precios a corto plazo, pero solo el nivel de precios a largo plazo, por tanto un shock de demanda aunque tiende a generar efectos permanentes en el nivel de precios solo tiene efectos transitorios en el nivel de producción bajo este esquema analítico.

Por otro lado el gráfico 6.4 muestra un cambio inesperado o shock de oferta, si el equilibrio inicial de la economía se encuentra en el punto E y sucede un aumento en la oferta agregada por lo que la curva de oferta se traslada de OACPI a OACP2 se genera un aumento en la producción y una disminución en el nivel general de precios, así que un aumento en la oferta agregada genera un aumento permanente en la producción y en los precios.

Gráfico 6.4. Shock de Oferta Agregada



Fuente: esta investigación.

En síntesis el anterior análisis deja ver los efectos de los shocks de demanda y oferta sobre la economía, en primer lugar un shock de demanda aumenta la producción y los precios a corto plazo mientras que a largo plazo solo aumenta el nivel general de precios, por otro lado un positivo shock de oferta genera un aumento de la producción a largo plazo.

6.3 METODOLOGÍA ECONOMETRICA Y ESTRATEGIA DE IDENTIFICACIÓN

En esta sección se describe el procedimiento y los resultados que surgen de descomponer la serie de tiempo del PIB como la suma de dos tipos diferentes de shocks. Lo cual permite una interpretación más rica de las fluctuaciones del PIB que la que se obtiene de estudios univariados. Esta investigación sigue la línea de Evans (1987) y Blanchard y Quah (1988). En estos modelos el problema principal es el de la identificación (esta no se puede hacer usando solo la serie del PIB). Se requiere en consecuencia un modelo más complejo donde una variable adicional permita identificar los dos tipos de shocks.

Con el propósito de descomponer el PIB en un componente permanente y en otro transitorio, se supone que los shocks de oferta agregada (productividad) tienen efectos permanentes sobre el producto mientras que los shocks de demanda agregada no afectan dicha variable en el largo plazo. Semejantemente a Blanchard y Quah, el modelo aquí presentado es un modelo bivariado compuesto por dos variables estacionarias: las diferencias del logaritmo PIB (y) y la

inflación¹⁶² (). Se puede asumir estacionariedad a causa de las conclusiones a las que se había llegado en el capítulo 3 de la presente investigación.

La representación de promedio móvil bivariada de las variables y_t y π_t se escribiría de la siguiente manera (sin incluir la constante):

$$\begin{aligned}\Delta y_t &= \sum_{k=0}^{\infty} c_{11}(k) \varepsilon_{1t-k} + \sum_{k=0}^{\infty} c_{12}(k) \varepsilon_{2t-k} \\ \pi_t &= \sum_{k=0}^{\infty} c_{21}(k) \varepsilon_{1t-k} + \sum_{k=0}^{\infty} c_{22}(k) \varepsilon_{2t-k}\end{aligned}\tag{6.3}$$

Que en una representación menos extensa equivaldría a:

$$\begin{bmatrix} \Delta y_t \\ \pi_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11}(L) & c_{12}(L) \\ c_{21}(L) & c_{22}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}\tag{6.4}$$

Donde ε_{1t} y ε_{2t} representan shocks no correlacionados con media cero y varianza constante σ^2 (es decir, ruido blanco)¹⁶³, y $C_{ij}(L)$ son polinomios en el operador de retraso L , mientras que los coeficientes individuales de $C_{ij}(L)$ estarían indicados por $c_{ij}(k)$. Por conveniencia, se considera que la $\text{var}(\varepsilon_1)=1$ y la $\text{var}(\varepsilon_2)=1$, siendo Σ_ε la matriz de varianza-covarianza de las innovaciones.¹⁶⁴

$$\Sigma_\varepsilon = \begin{bmatrix} \text{var}(\varepsilon_1) & \text{cov}(\varepsilon_1, \varepsilon_2) \\ \text{cov}(\varepsilon_1, \varepsilon_2) & \text{var}(\varepsilon_2) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}\tag{6.5}$$

Si y_t es el logaritmo del PIB y π_t la inflación y además de ello se considera que ε_{1t} es el shock de demanda agregada y ε_{2t} el shock de oferta agregada el coeficiente $C_{11}(L)$ en 6.4 representa la respuesta a impulsos a través del tiempo del logaritmo del PIB ante un shock de demanda agregada.

¹⁶² Las razones por las cuales se elige la inflación como variable de identificación son explicadas más abajo.

¹⁶³ Damodar N. Gujarati. *Econometría*. Cuarta edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores 2004. Pág. 812.

¹⁶⁴ Luis N. Lanteri. Términos de intercambio externos y balanza comercial. Algunos evidencias para la economía argentina. *economía mexicana NUEVA EPOCA*, vol. XVIII, núm. 2, segundo semestre de 2009.

Para descomponer y_t en un componente permanente y otro transitorio, como se dijo anteriormente se supone que uno de los shock tiene solamente un efecto temporal sobre y_t , de acuerdo a la teoría económica anteriormente expuesta el shock de demanda es quien posee estas características por lo que el efecto de este shock sobre el producto es nulo a largo plazo. De acuerdo a esto el coeficiente $c_{11}(k)$ en 6.3 resulta:

$$\sum_{k=0}^{\infty} c_{11}(k) \varepsilon_{1t-k} = 0 \quad (6.6)$$

Si esto se mantiene para cualquier realización de la secuencia ε_{1t} se tiene en 6.4 que

$$\sum_{k=0}^{\infty} c_{11}(L) = 0 \quad (6.7)$$

Dado lo anterior el problema consiste en recuperar los shocks de demanda y de oferta (no observables a partir de la estimación del modelo VAR. Al trabajar con variables I(0) la representación del VAR se podría indicar así:

$$\begin{bmatrix} \Delta y_t \\ \pi_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11}(L) & A_{12}(L) \\ A_{21}(L) & A_{22}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta y_{t-1} \\ \pi_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix}$$

O en forma más compacta:

$$x_t = A(L) x_{t-1} + e_t \quad (6.8)$$

Donde x_t es un vector columna $(\Delta y_t, \pi_t)'$, e_t es un vector columna $(e_{1t}, e_{2t})'$, y $A(L)$ es una matriz 2x2 con elementos iguales a los polinomios $A_{ij}(L)$. Los coeficientes de $A_{ij}(L)$ están indicados por $a_{ij}(k)$, mientras que e_{1t} es el error de pronóstico un paso hacia adelante de y_t , y e_{2t} es el error de pronóstico un paso hacia adelante de z_t . Si se considera que ε_{1t} y ε_{2t} representan los *shocks* o innovaciones puras, se tiene¹⁶⁵

$$e_{1t} = c_{11}(0) \varepsilon_{1t} + c_{12}(0) \varepsilon_{2t} \quad (6.9)$$

¹⁶⁵ Ibíd. Pág. 230

Igualmente:

$$e_{2t} = c_{21}(0) \varepsilon_{1t} + c_{22}(0) \varepsilon_{2t} \quad (6.10)$$

En sistema:

$$\begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11}(0) & c_{12}(0) \\ c_{21}(0) & c_{22}(0) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix} \quad (6.11)$$

Blanchard y Quah sugieren que si los coeficientes $c_{11}(0)$, $c_{12}(0)$, $c_{21}(0)$ y $c_{22}(0)$ fueran conocidos, sería posible recuperar las innovaciones puras ε_{1t} y ε_{2t} a partir de los residuos e_{1t} y e_{2t} .

El procedimiento descrito anteriormente permite identificar un modelo que explica las diferencias del PIB y la inflación como el producto de dos tipos diferentes de shocks, uno que no tiene efectos sobre el PIB a largo plazo y otro al cual se le permite tener efectos permanentes. Desde un punto de vista matemático o estadístico con el modelo se pueden distinguir dos clases de shocks a los cuales se les puede llamar transitorios y permanentes. Sin embargo, es difícil, evitar el impulso de ir más allá y asignarles un significado económico preciso. La restricción de identificación ha sido elegida para dar una razonable interpretación económica a los dos tipos de shocks que el modelo distingue.

Comúnmente se piensa en los shocks transitorios como shocks de demanda que inicialmente afectan al PIB debido algún tipo de rigidez en el ajuste de los agentes económicos, pero que, finalmente, generan movimientos compensatorios en los mismos agentes lo cual elimina el efecto inicial. Por otro lado, los shocks permanentes están más próximos a lo que comúnmente se considera como shocks de oferta; por ejemplo cambios tecnológicos que permanecen para siempre.

Los modelos keynesianos simples sugieren por otro lado que shocks positivos de demanda aumentan transitoriamente la inflación. Si por el contrario hay shocks de oferta positivos la inflación debería caer temporalmente. La inflación aparece entonces como la variable más indicada para identificar un modelo de esta naturaleza.

Este enfoque no solo permitirá distinguir la forma del efecto, su persistencia y magnitud sino también hace posible un ejercicio teórico interesante. Permitiendo la existencia de estos dos tipos de shocks, este enfoque contiene las dos corrientes contrapuestas en la macroeconomía moderna. Es posible realizar una descomposición de varianza para determinar la proporción de las fluctuaciones del PIB en el ciclo explicado por cada tipo de shock. Si los shocks de oferta

aparecieran como la fuerza principal de las fluctuaciones del PIB esto significaría que la teoría del ciclo real es el enfoque correcto para explicar las fluctuaciones y, en consecuencia, debería ser usada para formular política económica. Si, en cambio, los shocks de demanda prevalecen, el modelo Keynesiano tradicional debería usarse para hacer política. En cualquier caso vale la pena recalcar que la interpretación de shocks no está libre de ambigüedad. Pueden existir shocks de demanda que perduran (debido a efectos de Histéresis por ejemplo) y hay shocks de oferta que son transitorios (ej. Una buena cosecha este año). Los resultados deben, entonces, ser tomados con cuidado. En lo que sigue se tomara aquí el termino shock de demanda como transitorio y shock de oferta como permanente, A pesar de esto el lector debe tener en cuenta que de un punto de vista técnico solo la segunda interpretación es válida.

6.4 DATOS Y ESTIMACIÓN

Antes de iniciar el proceso de estimación cabe aclarar algunos puntos fundamentales sobre las variables incorporadas en el modelo

1) El modelo exige que por lo menos una de las variables incorporadas sea I(1) en sus niveles (no se confunda con los supuestos hechos arriba sobre la estacionariedad de las variables la cual hace referencia a que una variable puede convertirse en estacionaria a partir de su diferenciación).

2) La variable π_t incorporada en el modelo es la IPC (Primera diferencia del Índice de Precios al Consumidor).

3) Teniendo en cuenta el punto 2 la prueba de raíz unitaria se realizara sobre las variables PIB (producto interno Bruto), IPC (Índice del precios al Consumidor) (Inflación la cual por supuestos del modelo debe ser estacionaria).

Pruebas de raíz unitaria

La prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentada se realizo a las variables PIB, IPC y π_t . Para las variables PIB e IPC se incluyo una tendencia y un intercepto mientras que para la variable inflación (π_t) no se incluyo la tendencia, para todas las pruebas se incluyeron 9 rezagos.

Cuadro 6.1. Prueba DFA sobre las variables PIB, IPC e Inflación

Variable	5%		Integrabilidad
PIB	-3.53	-2.64	I(1)
IPC	-3.54	0.39	I(1)
	-2.94	-2.02	I(1)

Fuente: esta investigación

Los resultados muestran que el PIB como el modelo lo demanda posee raíz unitaria al igual que el IPC, sin embargo según la prueba ADF es no estacionaria lo que no permitiría la realización del procedimiento de Blanchard y Quah dado que el modelo exige que la variable de identificación sea estacionaria. Para tener seguridad de que la variable Inflación () es en verdad no estacionaria se realizó la prueba de Raíz unitaria de Phillips-Perron cuyos resultados se muestran a continuación:

Cuadro 6.2. Prueba de raíz unitaria Phillips-Perron sobre la variable Inflación ()

Null Hypothesis: infla has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-6.745956	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: esta investigación

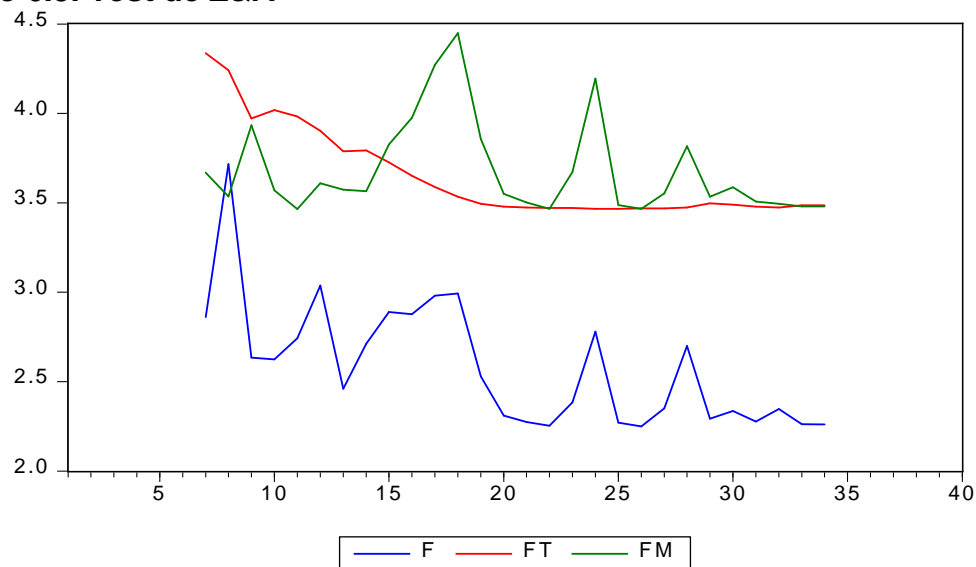
La Prueba de Phillips-Perron muestra un resultado contrario al obtenido por la prueba ADF; es decir los resultados muestran que la Variable Inflación es en efecto estacionaria. ¿Entonces cabría preguntarse porque la prueba ADF sostiene que la variable Inflación () es I(1)? Según Perron (1989) los tradicionales test de raíz unitaria (Dickey-Fuller, Dickey-Fuller Aumentado) tienen poco poder para diferenciar una trayectoria de raíz unitaria de una estacionaria cuando hay cambio estructural. En consecuencia, como estos test están sesgados hacia el no rechazo

de la hipótesis nula de raíz unitaria, a menudo se rechaza incorrectamente la hipótesis alternativa de estacionariedad¹⁶⁶.

Dado lo anterior se hace necesario constatar la, o no estacionariedad de la variable Inflación (π), a través de una de la pruebas de mayor rigor en casos en que las pruebas de estacionariedad tradicionales sean incapaces de reconocer el orden de integración de una variable en presencia de cambios estructurales (cambio en la media o en la tendencia), la prueba a la que se hace referencia es la de Zivot y Andrews.

Zivot y Andrews (1992)¹⁶⁷ elaboraron un test en la que la fecha del punto de quiebre era determinada endógenamente. Con esta finalidad se utilizó un programa preparado para EViews 7.1 correspondiente al test de Z&A, realizado de manera secuencial, esto último se refiere a que el programa evalúa la posible presencia de quiebre estructural en cada observación de la serie analizada¹⁶⁸.

Gráfico 6.5. Test de Z&A



Fuente: esta investigación.

Las líneas roja, verde y azul en el gráfico 6.5 muestran el resultado del test F aplicado secuencialmente, para posibles quiebres en tendencia, quiebres en media, o para ambos casos respectivamente. Como se puede ver claramente en

¹⁶⁶ Perron encontró, por ejemplo, que las series de agregados macroeconómicos y financieros utilizados por Nelson y Plosser (1982) eran en su mayoría estacionarias con cambio estructural, en oposición a lo que los citados autores señalaban.

¹⁶⁷ Zivot, Eric y Andrews, Donald W.K., 1992, "Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock and the Unit-Root Hypothesis", *Journal of Business and Economic Statistics* vol.10, nr.3, pp. 251-270.

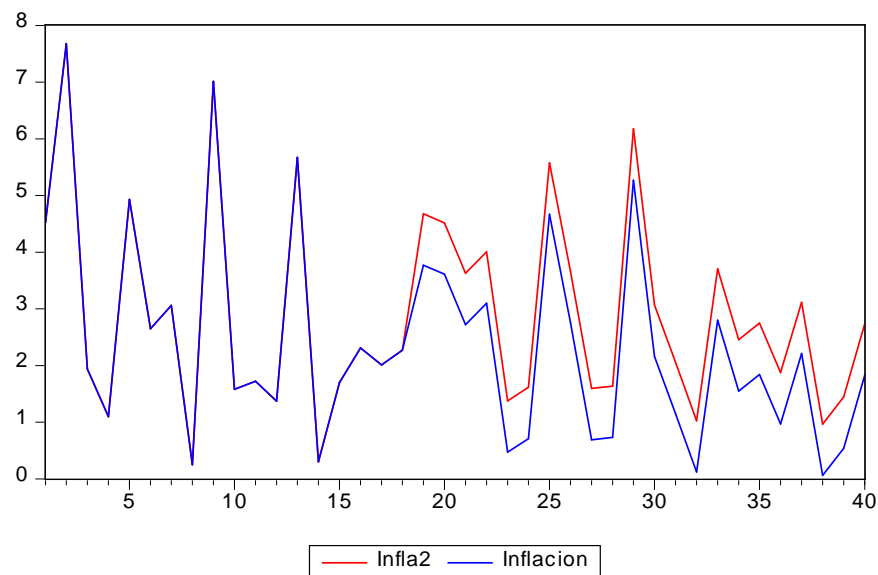
¹⁶⁸ El programa completo Z&A con el cual se realizó el proceso se encuentra en la sección E.1 del apéndice E.

el gráfico es la línea verde quien alcanza los valores máximos con lo que se puede concluir que existe evidencia de un quiebre en la media. Además de lo anterior el test muestra que el quiebre se produjo en la observación 18 la cual corresponde al segundo semestre de 2002.

Con la anterior información puede corregirse la serie Inflación () a partir de correrse un modelo de la inflación () en función de D18, en la que D18 es una variable Dummy en la cual las observaciones de 1-18 son 0 y de 19-40 son 1. A partir de realizar esta regresión se obtiene el parámetro que pondera a D18 y se genera la nueva serie.

Para este caso particular el parámetro estimado resulto ser -0.905505^{169} con este parámetro se genera la serie infla2 de la siguiente manera $\text{infla2} = \text{inflación} () - (-0.905505 * D18)$

Gráfico 6.6. Serie Inflación y Serie Inflación corregida de quiebre en media



Fuente: esta investigación

La prueba ADF para nueva serie se muestra a continuación:

¹⁶⁹ No se muestra el modelo por la simplicidad de la estimación.

Cuadro 6.3. Prueba ADF sobre la serie Inflación corregida de quiebre en media

Null Hypothesis: INFLA2 has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.065363	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: esta investigación

Como era de esperarse el Test de Dickey-Fuller Aumentado muestra que la serie inflación corregida de quiebre en la media es estacionaria. *En conclusión la serie Inflación no posee raíz unitaria, es una variable estacionaria con un cambio en media a partir del segundo semestre de 2002.*

El análisis de estacionariedad sobre la variable Inflación () permite continuar con el desarrollo del modelo propuesto por Blanchard y Quah.

En la anterior sección se había definido el modelo VAR a estimar el cual considera un vector X_t con el siguiente orden: primeras diferencias del logaritmo natural del PIB (Δy_t) e Inflación (π_t) así:

$$X_t = \left[\Delta y_t, \pi_t \right]$$

Que en forma matricial el modelo irrestricto era:

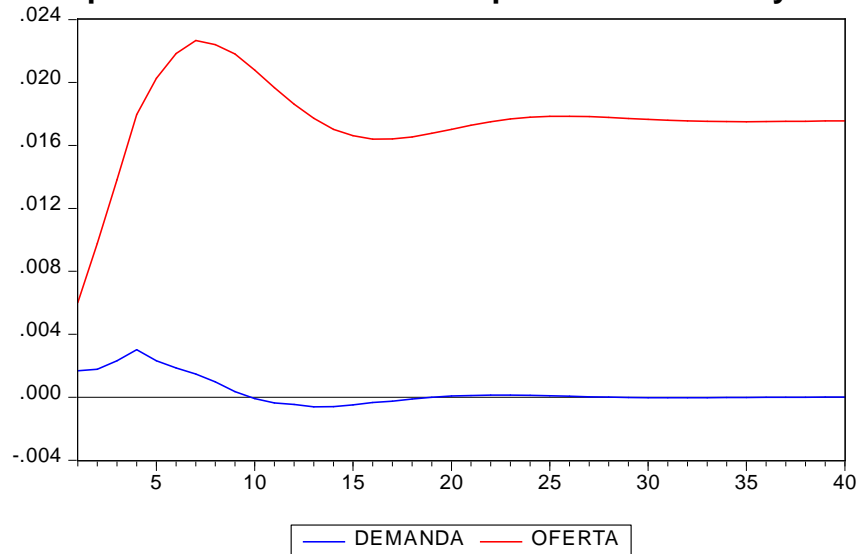
$$\begin{bmatrix} \Delta y_t \\ \pi_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11}(L) & c_{12}(L) \\ c_{21}(L) & c_{22}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \epsilon_{1t} \\ \epsilon_{2t} \end{bmatrix}$$

Sin embargo para identificar el sistema resulta necesario poner una restricción de largo plazo, la cual supone que un shock de demanda no afecta a la producción a largo plazo. Al incorporar la restricción de largo plazo, el modelo SVAR a estimar quedaría:

$$\begin{bmatrix} \Delta y_t \\ \pi_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{0} & c_{12}(L) \\ c_{21}(L) & c_{22}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}$$

El estimar el modelo SVAR permite recuperar los shocks no observables directamente de oferta y demanda agregadas y sus efectos sobre las variables inflación y producción. El SVAR se estimó con 4 rezagos y se sumó una variable Dummy al sistema la cual recoge el quiebre en media de la variable inflación en el segundo semestre de 2002.

Gráfico 6.7. Respuesta del PIB a un shock positivo de Oferta y Demanda



Fuente: esta investigación.

Los efectos dinámicos de la Demanda y la oferta son reportados en los gráficos 6.7 y 6.8, el eje vertical en los gráficos 6.7 y 6.8 denotan respectivamente el logaritmo del PIB y la tasa de inflación; el eje horizontal denota el tiempo en trimestres en ambos gráficos.

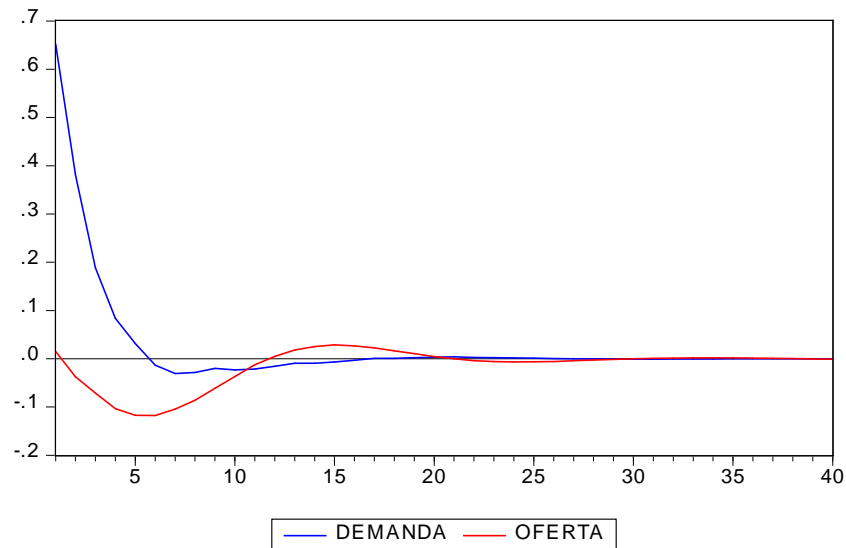
Los efectos de un shock de demanda sobre el PIB son relativamente pequeños, el efecto llega a su máximo después de cuatro trimestres, a partir de allí el efecto se debilita y el PIB cae a un nivel inferior del que hubiera tenido en ausencia de la expansión al cabo de aproximadamente 18 trimestres el efecto se anula totalmente. Por otro lado un shock positivo de oferta impacta al PIB positivamente de una manera mucho más fuerte, el efecto llega a su máximo aproximadamente

después de 8 trimestres a partir de donde, el efecto disminuye hasta el trimestre 20 donde el efecto alcanza por fin su nivel de persistencia de largo plazo¹⁷⁰.

Los shock de demanda tienen como era de esperarse, un efecto positivo sobre la inflación, generando un aumento en los precios aproximadamente alrededor de 5 trimestre a partir de donde el efecto se anula. Los shocks de oferta positivos tienen el efecto intuitivo de reducir la inflación por aproximadamente 10 trimestres después de implementado el shock¹⁷¹.

A la luz de los resultados se puede concluir que el comportamiento tanto del producto como de la inflación en San Juan de Pasto se encuentra ajustado a la teoría económica anteriormente expuesta. Sin embargo falta responder una pregunta, la cual es ¿qué porcentaje de las variaciones del producto son explicadas ya sea por la demanda o la oferta?

Gráfico 6.8. Respuesta de la Inflación a un shock positivo de Oferta y Demanda



Fuente: esta investigación

La pregunta puede ser respondida a partir de un análisis de descomposición de varianza¹⁷². El cual se muestra a continuación.

¹⁷⁰ Los valores del eje vertical en los gráficos 5.7 y 5.8 no se pueden interpretar de una manera directa dado que el modelo no es lineal, es decir estos no pueden ser interpretados como porcentajes de impacto sobre cualquiera de las dos variables.

¹⁷¹ Los shocks del gráfico 5.8 se encuentran suavizados para poder ver mejor los efectos sobre la inflación.

¹⁷² El proceso completo se muestra en los cuadros E.1 y E.2 del apéndice E.

Cuadro 6.4. Descomposición de la varianza

periodo	PIB		Inflación	
	Demanda	Oferta	Demanda	Oferta
1	7,24	92,76	98,04	1,96
5	2,38	97,62	87,40	12,60
10	0,93	99,07	85,44	14,56
20	0,52	99,48	84,93	15,07
30	0,35	99,65	84,90	15,10
40	0,27	99,73	84,90	15,10

Fuente: esta investigación

Como lo muestra el cuadro 6.4 los shock de oferta poseen un efecto más fuerte que los shocks de demanda sobre el crecimiento económico de san Juan de Pasto aun en el corto plazo; mientras que el nivel de inflación es explicado por los shocks de demanda llegando incluso a explicar el 84.9% de las fluctuaciones de los precios a 40 trimestres de sucedido el shock.

Los resultados de la descomposición de la varianza que se han realizado siembran serias dudas sobre la relevancia de políticas de crecimiento basadas en el estímulo a la demanda. Como se dijo anteriormente, los shocks de demanda, o transitorios, han tenido solo un rol muy pequeño en la explicación del ciclo económico en San Juna de Pasto mientras que los shocks persistentes responden por casi la totalidad del ciclo económico; por tanto la teoría del ciclo real debe ser un mejor instrumento teórico para entender y explicar dichas fluctuaciones.

La inflación, por el contrario, está casi enteramente determinada por shocks de demanda. Parece ser razonablemente seguro argumentar que los shocks de demanda en san Juan de Pasto han tenido solo débiles efectos en el nivel agregado del producto real pero efectos directos y significativos en el nivel de inflación. Estos resultados son compatibles con modelos macroeconómicos sin rigidez de precios y siembran duda sobre la efectividad de la política de demanda para incrementar el nivel de producto. También niega validez a la explicación tradicional del ciclo basada en contracciones y expansiones de demanda.

7. SAN JUAN DE PASTO CRECIMIENTO Y CICLO ECONÓMICO CONCLUSIONES Y ALTERNATIVAS

.... y el profeta se levantó y comenzó a dirigir su discurso a la multitud reunida en el mercado de la plaza de la ciudad.

“¡Oh, hermanos míos! ¿Vosotros realmente desearíais conseguir la verdad sin tribulaciones, el conocimiento en forma fácil, grandes logros sin esfuerzo y progresos sin sacrificios?”

Inmediatamente la multitud se apiñó en torno a él y comenzó a gritar entusiasmada: “¡Sí, sí, síí...por favor!”

“Excelente, me parece justo...”, dijo el profeta.

“Yo os preguntaba porque sólo quería saber... Esperaos sentados a la sombra, y si algún día descubro algo así, confiad que vendré a comunicároslo.”

Cuento Sufí

Cada nueva jornada en la que esta investigación se desarrollo ofreció algo diferente de lo que aprender, sorprenderse, vivir, y sentirse impotente también; durante este periodo se tuvo como único objetivo dar un primer acercamiento a los determinantes del crecimiento y fluctuación del producto, uno de los temas más importantes pero también más olvidados en la región. Cada lector será quien juzgue si se acertó o no en la forma en la que se abordó el problema, pero deberá pasar algún buen tiempo para que pueda emitirse un juicio objetivo, o por lo menos ampliamente aceptado.

La tarea no fue fácil dada la poca importancia que entidades de información estadística le dan a su propio trabajo, esto mismo hace que la investigación económica se convierta en un difícil reto que superar. La desinformación alcanza incluso a entidades nacionales las cuales han recibido numerosas críticas por parte de importantes investigadores por no poseer bases de datos estables durante periodos largos de tiempo; la información estadística de un gran número de variables macroeconómicas nacionales posee un gran problema como es el uso de metodologías diferentes para su estimación durante periodos cortos de tiempo, a este problema se une otro y tal vez el más importante, a saber: la escasa importancia que ponen estas entidades al empalme de este tipo de variables económicas, proceso que resulta extremadamente difícil de llevar a cabo por un investigador particular, al no poseer la información suficiente.

Entonces, parece ser que la principal propuesta consiste en construir y sistematizar una base de datos macroeconómica tanto nacional como local *estable y confiable*, que permita una interpretación y un análisis adecuado de la economía; precisamente de lo anterior depende el diseño de una política económica fiable.

Como bien se ha dado cuenta el lector, la presente investigación ha tratado de resolver la falta de información a partir de técnicas estadísticas que según los investigadores son las más apropiadas para abordar cada problema; a unos cuantos, lo escrito aquí, les parecerá insípido pero es un hecho, que la econometría no es un instrumento con poca importancia, como algunos, incluso aun dentro de la academia lo consideran. La técnica econométrica ha hecho notables avances para refutar esta idea y ha permitido flexibilizar la generalidad de la teoría económica para poder abordar los problemas de una economía particular; además de ello las ecuaciones generadas dentro de la econometría son las que los bancos centrales, y diversos constructores de modelos han encontrado útiles para las simulaciones de políticas y otras consideraciones.

En otras palabras la técnica econométrica es la que permite pasar de una economía de papel a una economía real, es la que hace la distinción entre economía teórica y economía aplicada.

Sin embargo, el problema que aquí se aborda exige ir mucho más allá del análisis estadístico e incluso de cualquier conclusión a la que de este se pueda llegar. El contacto directo con la realidad hace que se tenga una perspectiva diferente a la que se puede percibir desde un libro de teoría económica o lo que las cifras pueden develar dentro del análisis técnico económico; no dejan de sorprender muchas de las cosas que se vive y lo que se puede ver dista mucho de lo que se había podido imaginar.

El mundo real está conformado de personas de carne y hueso, no de cifras, personas a las cuales no les interesan los análisis técnico-económicos, solo les interesa tener un empleo seguro y un buen salario con el cual poder cubrir sus necesidades y las de sus familias. El asegurar un nivel de empleo adecuado permite mantener una sociedad sana que en su conjunto avance hacia un estado de mayor equilibrio y conciencia social.

No obstante para los encargados de la política económica el conocer el comportamiento de las variables económicas no es una opción sino una obligación ya que de esto depende la correcta utilización de los instrumentos económicos en beneficio de toda la sociedad.

La teoría del crecimiento y el ciclo económico es la gran síntesis de la ciencia económica, y una de las más importantes abordadas por economistas, al menos desde Adam Smith, y uno que siempre atraerá su atención; todas las variables,

instrumentos ya sea dentro de la micro o macroeconomía, desde la más simple ecuación hasta los más complejos modelos matemáticos buscan el crecimiento económico de una pequeña empresa o una nación entera.

¿Pero que es el crecimiento económico y que beneficios trae consigo para aquellos que lo generen? El crecimiento económico es el aumento del nivel de producción de una nación o región; un mayor nivel de producción es equivalente a mayor riqueza la cual representa el fruto tangible del esfuerzo humano. La riqueza es energía que puede ser utilizada por las personas para desarrollarse como seres humanos integrales, compartiendo con quienes los rodean, y, por sobre todo, para dar libertad. Libertad económica significa no hacer aquello que no se quiere hacer para obtener riqueza, y tampoco dejar de hacer algo que se desee, por falta de ella.

No se puede ver más claramente lo anterior que en la vida cotidiana: aquel que posee mayor riqueza es libre de influir sobre aquellos que no la poseen, sus opiniones son mucho más valiosas, que las de sus súbditos; esta realidad es innegable y está presente en todos los ámbitos de la vida, desde las relaciones interpersonales hasta las naciones poderosas que pueden influir fácilmente sobre las débiles incluso violando su soberanía.

Por lo tanto, el logro del crecimiento económico trae consigo autonomía y poder para las naciones; detrás de la complejidad matemática y teórica de la ciencia económica se esconde un fin único: el bienestar humano y social. El bienestar humano se identifica con el bienestar material en la medida en que el fin de la producción sea para el servicio del hombre, es decir, que tome en cuenta sus exigencias intelectuales, sus necesidades materiales, morales, espirituales y sociales. Como resultado el crecimiento económico ayuda en gran manera a alcanzar las aspiraciones que el hombre de hoy tiene: verse libre de la miseria, mayor seguridad para su propia subsistencia, salud, estabilidad laboral, más responsabilidades, respeto a la dignidad, hacer más, conocer más, tener más para ser más.

El hombre tiene derecho a satisfacer sus necesidades materiales, ya que es una de las condiciones de la vida social que permiten al hombre el logro más pleno y más fácil de la propia perfección. *Los demás derechos, tanto personales como económicos, sociales, políticos, culturales, deben quedar incluidos en el ámbito de lo que se considera fundamental para el desarrollo de una vida plena.*¹⁷³

Ahora bien, con lo anterior no se quiere decir que la ciencia económica sea la única que busca el bienestar humano, más bien todas las ciencias, el arte, la religión, la filosofía, etc., buscan conseguir dicho objetivo ya sea de forma material

¹⁷³Iván Contreras Nogueira, ÉTICA: LAS NECESIDADES HUMANAS Y SU SATISFACCIÓNAS, disponible en www.robertexto.com Y SU SATI

o espiritual. Detrás de toda actividad y conocimiento humano se encuentra la búsqueda de la felicidad o el “poder”, o como lo diría Alfred Adler: *...el hombre es un ser impulsado por un deseo innato de dominar a los demás...*]

“El crecimiento económico no es suficiente para el desarrollo¹⁷⁴ de una sociedad”¹⁷⁵. Sin embargo, solo un crecimiento armónico y proporcional de los sectores de la economía puede crear el espacio adecuado en donde todas las artes y las ciencias aporten para lograr una sociedad “ideal”. El crecimiento debe asegurar la transformación de la estructura económica y social que sea capaz de garantizar la satisfacción creciente y estable de las necesidades materiales y espirituales de la sociedad. El crecimiento debe ser un proceso auto sostenido y balanceado soportado en la industrialización y tecnologización. No puede haber desarrollo económico sin un crecimiento simultáneo de las diversas ramas productivas existentes en la economía.

El crecimiento significa riqueza y la riqueza, libertad y solo con un pueblo dueño de su propio destino puede encararse la tarea de lograr un desarrollo económico social acelerado. Por tanto el componente esencial del desarrollo es un crecimiento económico sostenido o permanente¹⁷⁶ del ingreso. A falta de ello la agudización de los conflictos entre los distintos individuos y grupos conduciría, muy probablemente, a un estancamiento o decadencia prolongados.

Así, el crecimiento económico es pilar para lograr una sociedad desarrollada y reducir la pobreza¹⁷⁷; sin embargo la tarea de generar un crecimiento económico sano no es de ninguna forma sencilla; es más, existe un sin número de teorías y recetas económicas que buscan obtener altas tasas de crecimiento del producto; con todo la mayoría de estas no generan resultados y otras incluso suelen ser destrozas.

La investigación que aquí se desarrolló no es más que un primer acercamiento a los principales determinantes del crecimiento económico de la Ciudad de San Juan de Pasto, con esto se ha tratado de contribuir al estudio del crecimiento económico local involucrando en la investigación todos los aspectos tanto teóricos

¹⁷⁴ El desarrollo económico es la realización más directa del objetivo fundamental que persigue la ciencia económica, entendido este como la capacidad de países o regiones para crear riqueza a fin de promover o mantener la prosperidad o bienestar económico y social de sus habitantes.

¹⁷⁵ Los indicadores convencionales de crecimiento mediante el PIB son insuficientes para medir el desarrollo, en este tipo de indicadores no se considera el uso que se da al incremento productivo registrado, tampoco considera la distribución del ingreso, ni las políticas sociales encargadas de enfrentar la pobreza y el atraso de unos y la capacidad de emprendimiento de otros.

¹⁷⁶ los términos “sostenido” o “permanente” en el presente contexto no significan que el crecimiento sea continuo año tras año. Lo usual es que se presente en medio de interrupciones, a las que se suelen llamar crisis, recesiones y depresiones.

¹⁷⁷ Téngase en cuenta que el crecimiento es condición no suficiencia para alcanzar el desarrollo económico.

como técnicos que han venido siendo un estándar dentro del estudio del crecimiento y el ciclo económico¹⁷⁸.

Sin embargo, aunque el estudio evaluó en lo posible el caso con herramientas netamente económicas, no se debe olvidar que el tema del crecimiento y ciclo económico es tan complejo que desborda este aspecto, involucrando matices tanto culturales como sociales y políticos etc.

Una de las conclusiones que plantea la investigación es la asimetría existente entre el ciclo económico local y nacional; esta brinda una pauta acerca de la relevancia de considerar los factores regionales a la hora de implementar y diseñar medidas de política económica nacional. El hecho de que los shocks tengan impactos diferentes sobre las regiones implica que los gobiernos locales puedan cumplir un papel importante en la implementación de políticas anticíclicas, ya que poseen una gran ventaja en la identificación de las características de la economía local, asunto determinante de una mayor estabilidad del producto económico nacional.

Una de las principales causas que explica la baja sincronización de los ciclos nacional y local es el escaso nivel de industrialización de la economía pastusa, dado que este sector es el que más se ve influido por los co-movimientos de las variables nacionales tales como las tasas de interés y de cambio (las cuales determinan el nivel de inversión efectivo).

Así mismo el sector comercio, uno de los más representativos de la ciudad es asincrónico comparado con el ciclo nacional lo cual se debe al bajo nivel de profundización financiera (entendido estrictamente como el porcentaje de la población que accede al crédito bancario con el propósito de llevar a cabo proyectos comerciales).

También se encontró una evidencia de cointegración entre las tendencias de largo plazo de los productos, lo cual se debe a que a través del tiempo, las economías nacionales y regionales crecen a medida que las firmas adquieren nuevas plantas y equipos, introducen nuevos métodos de producción y/o incrementan el nivel de capital humano. Esa mayor disponibilidad de recursos da como resultado un ascenso en la tendencia del ingreso y el producto.

Por otra parte, se encontró una correlación negativa entre el PIB y la inflación lo cual no encaja dentro de la ortodoxia keynesiana por lo que muchas veces los investigadores locales se ven confundidos por este tipo de fenómenos al ser reacios a abandonar la vieja ortodoxia (y muchos han dado todo tipo de historias; convincentes y no convincentes, sobre la materia) sin darse cuenta que puede ser fácilmente explicada por un modelo con fluctuaciones originadas del lado de la

¹⁷⁸ Por supuesto los temas técnicos y teóricos que se han tratado dentro de la investigación, aunque constituyen un estándar dentro del moderno estudio del crecimiento económico, posee aquí un nivel de complejidad bajo dado el nivel de estudios que los investigadores poseen.

oferta. Si las explicaciones simples de los hechos empíricos tienen prioridad sobre aquellas más complejas, esta investigación puede constituir una prueba convincente para que los shocks de oferta sean tenidos seriamente en cuenta como el determinante más importante de las fluctuaciones del producto real en la ciudad de San Juan de Pasto.

Los resultados encontrados con esta investigación terminan llevándonos a la necesidad de actuar por el lado de la oferta, dado que por el lado de la demanda, es decir, por el lado del gasto público, el consumo, la inversión y las exportaciones, hay muy poco que hacer. El gasto público tiene que reducirse en vez de aumentarse y además de ello es insuficiente para subsanar los problemas que enfrenta la ciudad; por otra parte, para impulsar el consumo se necesita incrementar la renta disponible de las familias y dicha renta es en extremo baja y seguirá así por mucho tiempo a la vista de la evolución del desempleo.

No se debe engañar al respecto, el desempleo en San Juan de Pasto es mucho más alto de lo que estadísticas oficiales indican. Existen muchos profesionales que se encuentran en condición de desempleo. Una clase media caída que se muere en medio de terribles tragedias personales y familiares.

En lo que respecta a la inversión, ésta crece como se sabe, cuando las tasas de interés son bajas; sin embargo no es esto lo que precisamente sucede en la ciudad. Además el crédito es escaso y requiere de innumerables trámites y requerimientos y muchos que logran obtener créditos ven su economía particular desangrada por los altos intereses que deben pagar. Y en cuanto a las exportaciones se debe ser competitivos por una parte, y disponer de un tipo de cambio alto por otra, y esto está lejos de la realidad teniendo en cuenta que en Colombia la moneda se ha venido revaluando constantemente durante los últimos años.

Además uno de los principales obstáculos al crecimiento económico de la ciudad que vislumbra la investigación es el problema estructural de la misma economía local, en donde las necesidades de los individuos no son satisfechas por la propia producción sino por la abundancia de producción externa. Así que, ***impulsar y estimular la demanda simplemente se ha entendido como aumentar la demanda de producción externa en franca decadencia de la producción local, el empleo y la demanda; he ahí la principal explicación de por qué estimular la demanda no es una política viable en la ciudad.***

Entonces la única posibilidad que queda, es pensar en la oferta, es decir, en la producción. Pero, ¿cómo producir sin demanda? esa es la cuestión.

Sin entrar en promesas excesivas, la política económica del lado de la oferta puede ser aconsejable en una ciudad como San Juan de Pasto, puesto que nada se puede hacer por el lado de la demanda.

Muchas veces el hacer consideraciones en relación a una ciencia tan compleja como la Ciencia Económica produce cierta sensación de inutilidad, sin embargo algo habría que decir a estas alturas de la investigación.

El debate sobre si las fluctuaciones económicas son generadas por el lado de la demanda o la oferta no está exento de implicaciones de política económica. Cuando las fluctuaciones del ciclo económico son nocivas y las perturbaciones de demanda son las principales responsables de estas tendencias, la principal justificación de las actuaciones de política económica radicaría en intentar minimizar dichas fluctuaciones. Si, por el contrario, las fluctuaciones del producto se explican, en su mayor parte, por perturbaciones de oferta agregada tal como en el caso de lo encontrado en esta investigación, *el principal papel de los administrativos tanto públicos como privados debe ser el establecimiento de simples normas de política económica para reducir la incertidumbre en vez de pretender estabilizar la economía.*

La incertidumbre es la imperfección del conocimiento sobre eventos futuros, en donde no se pueden establecer los factores, el tiempo o el lugar debido a la volatilidad y complejidad de los sistemas económicos. Toda actividad económica siempre posee un nivel de riesgo, es algo que se relaciona con la naturaleza de muchos aspectos a nivel social, económico, e inclusive cultural.

Cuando se tiene en cuenta el riesgo como un factor dentro del crecimiento y volatilidad del producto económico, se hace necesario plantear mecanismos lo suficientemente efectivos para poder resolver los problemas a los que cualquier sistema económico se enfrenta. El riesgo es algo que se debe considerar tanto desde una perspectiva macro asumida por el gobierno como micro asumido por los empresarios. Gran número de pequeñas empresas en la ciudad dejan de lado la evaluación del riesgo e ignoran su gran importancia y no consideran que el riesgo sea la principal causa de desaparición o estancamiento de muchas de ellas.

Cuando no se toma la experiencia o el conocimiento como una base que permita visualizar los posibles problemas que se presentarán en el futuro de una determinada empresa el resultado es pasar por alto el establecimiento de planes de contingencia que puedan ayudar a reducir los impactos negativos o eliminen totalmente las consecuencias de este en la organización; esta es razón suficiente para que de una u otra forma se considere evaluar y analizar los posibles inconvenientes o problemas que la empresa pueda tener a lo largo de su vida productiva tanto en el aspecto económico como social.

Cuando se trata de alcanzar el crecimiento de una empresa o una economía en general es de gran importancia entender los riesgos y las oportunidades que posee. Todo administrador de un negocio debe conocer y entender qué crea valor

y que lo destruye; es decir, debe implementar una planeación estratégica por más pequeña que su empresa sea, si desea que en un mediano plazo esta aun exista.

Lo anterior significa que la búsqueda de oportunidades debe exigir comprensión de los riesgos a tomar y de los riesgos a evitar. El mercado es como un océano, sube y baja sin tener en cuenta lo que los empresarios desean; el océano no se preocupa de nuestro bienestar, pero tampoco pretende perjudicarnos. El océano puede ser útil, se puede pescar en él y aprovechar su superficie para ir a otras islas, pero también puede ser peligroso, las personas pueden ahogarse en él. Cuanto más racional sea el uso que se le dé al océano tanto más efectivos serán los beneficios. Así mismo cuanto más sólidos sean los planteamientos en los que una empresa se base, más probablemente conseguirá sus objetivos.

Por lo tanto, el crecimiento de cualquier negocio exige la evaluación del riesgo y la aceptación del riesgo implícito. La capacidad de un negocio de prosperar al afrontar los riesgos, al mismo tiempo que responde a acontecimientos imprevistos, buenos o malos, es un indicador excelente de la capacidad para competir.¹⁷⁹ Sin embargo los rápidos cambios en la tecnología, la velocidad de la comunicación, la globalización de los negocios entre muchas, otras han generado que la exposición al riesgo sea cada vez mayor, más compleja, diversa y dinámica.

Los que aquí trabajaron jamás han desechado la idea de estar total o parcialmente equivocados, la tesis que aquí se sostiene no solo propone terminar con la visión ortodoxa de la economía en nuestra región sino que desafía a los empresarios a convertirse en estrategias del interminable juego económico, es decir terminar con una cultura empresarial muchas veces guiada en base a corazonadas, presentimientos y rumores. **Tomar y administrar el riesgo es la esencia de la sobrevivencia, el crecimiento de los negocios y de la economía en general de San Juan de Pasto.**

Ahora bien redirigir la economía no es un proceso simple; realmente no se cuenta con números, ni tendencias económicas que puedan ser seguidas, sino agentes reales cuyos intereses, metas, y personalidades difieren en extremo, agentes que en la ciudad se han hecho ajenos a todo y a todos perdiendo el sentimiento de solidaridad social hasta caer en sórdidas caricaturas del egoísmo. Terminar con una cultura individualista, caprichosa y muchas veces corrupta parecería ser trabajo de sicólogos más que de economistas, y entonces ¿si la eficacia de cualquier política económica depende de la cultura? ...Juzgue el lector.

Lo siguiente es una propuesta simple y concreta en el mismo sentido en el que se desarrolló toda la investigación, sin elevadas abstracciones cognoscitivas, su viabilidad dependerá de qué tan certeras crea el lector que lo son.

¹⁷⁹ Aleida González, Cueto Longres, La Administración de Riesgos Empresarial en el contexto actual del Control Interno.

La propuesta se basa en 3 puntos claves:

- 1)** Convocar a Empresarios, Académicos, y Funcionarios Públicos etc. con el fin de evaluar la situación y buscar conjuntamente riesgos favorables y oportunidades, para tratar de librarse de los riesgos que amenazan el potencial de las empresas y las fuentes de creación del valor; cualquier procedimiento que intente manejar el riesgo de manera racional conducirá al menos a una decisión consecuente, lo cual será mucho mejor que el no hacer nada.
- 2)** Desarrollar una *política de riesgo* tanto con Instituciones de carácter público como privado; la política debe ser una iniciativa creativa, la cual exponga las oportunidades para la generación de valor y manejo innovador del riesgo, con el respectivo cuidado de que ésta no se convierta en una tarea que deprima, o llene de ambigüedades, de advertencias y de pesimismo a la comunidad empresarial.
- 3)** Capacitar a los empresarios en el control de riesgo, en donde aprendan el potencial que tienen los acontecimientos adversos y a estar suficientemente enterados de los orígenes del riesgo dentro del área empresarial que ellos operan, para poder tener la oportunidad de tomar acciones preventivas. Lo que le permitirá que las empresas maximicen sus oportunidades y les permita sobrevivir a largo plazo.

El lector se preguntara por qué el manejo del riesgo es el pilar para la generación de un crecimiento sano y sostenible para la ciudad, la respuesta es simple: generar mayor confianza en la economía.

Cuando existe confianza los empresarios no están temerosos de invertir, la inversión generaría producción local y empleo, que si además se acompaña de estímulos, de una reducción de impuestos y sistemas de crédito más acordes a las necesidades de la economía local se logrará mantener, reforzar y retroalimentar un proceso productivo mucho más sano, eficiente y estable.

Además es importante para el proceso que la academia juegue un papel dinámico en el desarrollo de la investigación y producción de conocimiento científico¹⁸⁰, y lo difunda para que este llegue a la comunidad y se haga parte de la cultura general de la sociedad; Habría también que identificar, confiar y apoyar, a los inventores-innovadores, a los empresarios-emprendedores, y a los gerentes-realizadores.

¹⁸⁰ La supervivencia de la empresa actual, depende de la capacidad de adaptación que tenga a los cambios que se van produciendo en el entorno de la misma, así como la rapidez con la que se produzca dicha adaptación. El conocimiento científico permitirá a las empresas adaptarse continuamente al entorno. La cultura del conocimiento, del aprendizaje continuo, del acceso y manejo de la información así como la aplicación de este conocimiento a la empresa para reducir su vulnerabilidad, es uno de pilares sobre los que se apoya esta investigación para lograr un crecimiento económico estable y eficiente en la ciudad.

“Tomar y administrar el riesgo es la esencia de la sobrevivencia, el crecimiento empresarial y de la economía en general de San Juan de Pasto”.

BIBLIOGRAFIA

DORNBUSCH, Rudiger; FISHER, Stanley; STARTZ, Richard; Macroeconomía, novena edición, Mc Graw Hill, España, 2004

Blanchard, O. J. y D. Quah. 1989. The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances. The American Economic Review .Vol.79). No. 4. 655-673

Kydland, F. E. y E. C. Prescott. 1982. Time to Build and Aggregate Fluctuations. Econometrica.(Vol. 50). No. 6. 345-70.

KEYNES J.M. Teoría general del empleo, el interés y el dinero, Fondo de Cultura Económica, Bogotá, 2000.

MARTINEZ PEINADO, Javier; VIDAL VILLA, José María; Economía Mundial, Mac Graw Hill, España, 2001.

KYDLAND Finn, EDWARD Prescott's, Contribution to Dynamic Macroeconomics: The Time Consistency of Economic Policy and the Driving Forces Behind Business Cycles.

CANO GAMBOA, Carlos Andrés en Ciclo económico de Colombia: una mirada desde la teoría austriaca (1994-2004), revista Ecos de Economía No. 25. Universidad EAFIT, Medellín, octubre de 2007.

KALECKI Michael, Estudios Sobre la Teoría de los Ciclos Económicos, colección Demos Editorial Ariel.

ROLL Eric, historia de las doctrinas económicas, Fondo de Cultura Económica

POINSOT Flavia, La Inestabilidad Política, la Incertidumbre y el Crecimiento Económico, Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur, Argentina.

Alston, Lee, Thráinn Egertsson y Douglas North, Empirical Studies in Institutional Change, Cambridge University Press, 1996.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. Introducción a la Econometría Un Enfoque Moderno, segunda edición, editorial THOMSON, España 2006.

GUJARATI, Damodar N. ECONOMETRIA, cuarta edición, Mc Graw Hill, EEUU. 2003

CAGE. Alan J. El Ciclo Económico, editorial Dunken, EEUU. 2004.

BORTZ, Pablo; *Ciclo y Tendencia*, Universidad Nacional de Lujan, Buenos Aires, 2008.

ICONTEC, *Tesis y otros trabajos de grado*, 2011.

SAMUELSON y NORDHAUS, *Economía*, Decimoséptima edición, editorial Mc Graw Hill, 2002.

GALINDO, Luis Miguel; *Introducción a los Modelos de Vectores Autorregresivos*.

TRUJILLO CALAGUA, Gustavo Herminio; *La metodología de las raíces unitarias, cointegración, vectores autorregresivos y estabilidad de parámetros*.

HAYEK, Friedrich A. von (1984) "Money, Capital and Fluctuations: Early Essays". The University of Chicago Press, Chicago.

PULIDO SAN ROMAS, Alberto; PEREZ GARCIA, Julián; *Guía para la elaboración de modelos econométricos con Eviews*, Ediciones pirámide..

GÓMEZ, Sebastián y Acevedo, Sebastián (2007) "Análisis del Ciclo Económico Colombiano desde la Teoría Austriaca". Universidad EAFIT. Grupo de Estudios en Economía y Empresa.

GALINDO, Miguel Ángel; MAGESINI, Graciela; *crecimiento económico- principales teorías desde Keynes*; ediciones Mcgraw hill, 1994.

ZUÑIGA ERAZO, Eduardo; *Nariño cultura e ideología*; fundación para la investigación y el desarrollo de Nariño; abril de 2002.

Echeverry, Juan Carlos, Natalia Salazar, y Verónica Navas (2001); "El conflicto colombiano en el contexto internacional", en *Economía, crimen y conflicto*, Universidad Nacional de Colombia - Universidad Alcalá de Henares y Banco Santander Central Hispano.

Greco (2002); *El crecimiento económico colombiano en el siglo XX*, Banco de la República – Fondo de Cultura Económica.

Campbell, John y Mankiw, Gregory (1987 a). "Are output fluctuations transitory?". *Quarterly Journal of Economics* 102, 4. Nov. 857-880

Mill, John Stuart (1951); *Principios de Economía Política* (segunda edición en español basada en la edición inglesa de Ashley de 1909, basada a su vez, en la séptima edición inglesa corregida por Mill); Fondo de Cultura Económica.

Campbell, John y Mankiw, Gregory (1987 b). "Permanent and transitory components in macroeconomics fluctuations". American Economic Review. May. 111-117

North, Douglass C., William Summerhill, y Barry R. Weingast (2002); "Orden, desorden y cambio económico: Latinoamérica vs. Norte América", *Revista Instituciones y Desarrollo*, No. 12-13.

Cerro, Ana María (1998). "La conducta cíclica de la actividad económica argentina en el periodo 1820-1970". Mendoza. Reunión Anual de la Asoc. Arg. de Economía Política

Ospina, Luis (1974); *Industria y protección en Colombia. 1810-1930* (segunda edición), Editorial La Oveja Negra Ltda.

Sala-i-Martin, Xavier (2000); *Apuntes de crecimiento económico* (segunda edición), Antoni Bosch, editor, S. A.

Garegnani, María Lorena y Di Gresia, Luciano (1999). "Relación entre ciclo económico regional y nacional: análisis del periodo 1961-1995". Rosario. Reunión Anual de la Asoc. Arg. de Economía Política.

Meloni, Osvaldo (1998) "Algunas estimaciones del producto potencial de Argentina". Mendoza. Reunión Anual de la Asoc. Arg. de Economía Política.

Schumpeter, Joseph A. (1957); *Teoría del desenvolvimiento económico* (segunda edición en español basada en la primera edición en inglés de 1934), Fondo de Cultura Económica.

Box G. y G. Jenkins: *Time Series Analysis-Forecasting and Control*, San Francisco, Holden Day, 1970

APÉNDICES

APÉNDICE A

Cuadro A.1

SERIES DE TIEMPO ECONÓMICAS DE EEUU

trimestre	PIB	IDP	GCP	trimestre	PIB	IDP	GCP
1970.1	2872.8	1990.6	1800.5	1981.1	3860.5	2783.7	2475.5
1970.2	2860.3	2020.1	1807.5	1981.2	3844.4	2776.7	2476.1
1970.3	2896.6	2045.3	1824.7	1981.3	3864.5	2814.1	2487.4
1970.4	2873.7	2045.2	1821.2	1981.4	3803.1	2808.8	2468.6
1971.1	2942.9	2073.9	1849.9	1982.1	3756.1	2795.0	2484.0
1971.2	2947.4	2098.0	1863.5	1982.2	3771.1	2824.8	2488.9
1971.3	2966.0	2106.6	1876.9	1982.3	3754.4	2829.0	2502.5
1971.4	2980.8	2121.1	1904.6	1982.4	3759.6	2832.6	2539.3
1972.1	3037.3	2129.7	1929.3	1983.1	3783.5	2843.6	2556.5
1972.2	3089.7	2149.1	1963.3	1983.2	3886.5	2867.0	2604.0
1972.3	3125.8	2193.9	1989.1	1983.3	3944.4	2903.0	2639.0
1972.4	3175.5	2272.0	2032.1	1983.4	4012.1	2960.6	2678.2
1973.1	3253.3	2300.7	2063.9	1984.1	4089.5	3033.2	2703.8
1973.2	3267.6	2315.2	2062.0	1984.2	4144.0	3065.9	2741.1
1973.3	3264.3	2337.9	2073.7	1984.3	4166.4	3102.7	2754.6
1973.4	3289.1	2382.7	2067.4	1984.4	4194.2	3118.5	2784.8
1974.1	3259.4	2334.7	2050.8	1985.1	4221.8	3123.6	2824.9
1974.2	3267.6	2304.5	2059.0	1985.2	4254.8	3189.6	2849.7
1974.3	3239.1	2315.0	2065.5	1985.3	4309.0	3156.5	2893.3
1974.4	3226.4	2313.7	2039.9	1985.4	4333.5	3178.7	2895.3
1975.1	3154.0	2282.5	2051.8	1986.1	4390.5	3227.5	2922.4
1975.2	3190.4	2390.3	2086.9	1986.2	4387.7	3281.4	2947.9
1975.3	3249.9	2354.4	2114.4	1986.3	4412.6	3272.6	2993.7
1975.4	3292.5	2389.4	2137.0	1986.4	4427.1	3266.2	3012.5
1976.1	3356.7	2424.5	2179.3	1987.1	4460.0	3295.2	3011.5
1976.2	3369.2	2434.9	2194.7	1987.2	4515.3	3241.7	3046.8
1976.3	3381.0	2444.7	2213.0	1987.3	4559.3	3285.7	3075.8
1976.4	3416.3	2459.5	2242.0	1987.4	4625.5	3335.8	3074.6
1977.1	3466.4	2463.0	2271.3	1988.1	4655.3	3380.1	3128.2
1977.2	3525.0	2490.3	2280.8	1988.2	4704.8	3386.3	3147.8
1977.3	3574.4	2541.0	2302.6	1988.3	4734.5	3407.5	3170.6
1977.4	3567.2	2556.2	2331.6	1988.4	4779.7	3443.1	3202.9
1978.1	3591.8	2587.3	2347.1	1989.1	4809.8	3473.9	3200.9
1978.2	3707.0	2631.9	2394.0	1989.2	4832.4	3450.9	3208.6
1978.3	3735.6	2653.2	2404.5	1989.3	4845.6	3466.9	3241.1
1978.4	3779.6	2680.9	2421.6	1989.4	4859.7	3493.0	3241.6
1979.1	3780.8	2699.2	2437.9	1990.1	4880.8	3531.4	3258.8
1979.2	3784.3	2697.6	2435.4	1990.2	4900.3	3545.3	3258.6
1979.3	3807.5	2715.3	2454.7	1990.3	4903.3	3547.0	3281.2
1979.4	3814.6	2728.1	2465.4	1990.4	4855.1	3529.5	3251.8
1980.1	3830.8	2742.9	2464.6	1991.1	4824.0	3514.8	3241.1
1980.2	3732.6	2692.0	2414.2	1991.2	4840.7	3537.4	3252.4
1980.3	3733.5	2722.5	2440.3	1991.3	4862.7	3539.9	3271.2
1980.4	3808.5	2777.0	2469.2	1991.4	4868.0	3547.5	3271.1

Fuente: econometría de Gujarati, tabla 21,1

APÉNDICE B

Cuadro B.1

Resumen pruebas de cointegración de LRPT y LRCT

Date: 07/19/11 Time: 12:13
 Sample: 2002Q1 2008Q4
 Included observations: 26
 Series: LRPT LRCT
 Lags interval: 1 to 1

Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	0	0	0	1	2
Max-Eig	0	0	0	1	2

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	120.6056	120.6056	122.6899	122.6899	122.6912
1	122.9305	125.3606	126.3731	134.8752	134.8753
2	122.9320	126.5416	126.5416	138.1010	138.1010
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-8.969660	-8.969660	-8.976143	-8.976143	-8.822401
1	-8.840807	-8.950813	-8.951776	-9.528859*	-9.451950
2	-8.533227	-8.657049	-8.657049	-9.392384	-9.392384
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-8.776106	-8.776106	-8.685813	-8.685813	-8.435294
1	-8.453701	-8.515318	-8.467892	-8.996587*	-8.871290
2	-7.952568	-7.979613	-7.979613	-8.618171	-8.618171

Fuente: esta investigación

Cuadro B.2

Modelo VEC (LRPT y LRCT)

Vector Error Correction Estimates
 Date: 07/19/11 Time: 12:19
 Sample (adjusted): 2002Q3 2008Q4
 Included observations: 26 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1	
LRPT(-1)	1.000000	
LRCT(-1)	-0.661289 (0.07937) [-8.33134]	
@TREND(02Q1)	-0.009654 (0.00029) [-33.4902]	
C	-1.242501	
Error Correction:	D(LRPT)	D(LRCT)
CointEq1	-1.230910 (0.30382) [-4.05139]	-0.128955 (0.48666) [-0.26498]
D(LRPT(-1))	0.330181 (0.26422) [1.24964]	-0.150652 (0.42322) [-0.35597]
D(LRCT(-1))	-0.575440 (0.22336) [-2.57630]	-0.124207 (0.35777) [-0.34717]
C	0.000839 (0.00470) [0.17854]	-0.002687 (0.00753) [-0.35708]
R-squared	0.488268	0.056864
Adj. R-squared	0.418487	-0.071746
Sum sq. resids	0.008047	0.020647
S.E. equation	0.019126	0.030635
F-statistic	6.997089	0.442142
Log likelihood	68.15422	55.90543
Akaike AIC	-4.934940	-3.992726
Schwarz SC	-4.741386	-3.799172
Mean dependent	0.005703	-0.003381
S.D. dependent	0.025080	0.029592
Determinant resid covariance (dof adj.)	1.49E-07	

Determinant resid covariance	1.07E-07
Log likelihood	134.8752
Akaike information criterion	-9.528859
Schwarz criterion	-8.996587

Fuente: esta investigación

Cuadro B.3

Regresión Producto estimado función de producción sobre filtro Kalman corregida de autocorrelación por el método iterativo de Prais-Winsten

Prais-Winsten, usando las observaciones 1950:1-1956:3 (T = 27)
Variable dependiente: pp

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	0,00783895	0,124401	0,0630	0,95026	
kal	1,06277	0,0752145	14,1298	<0,00001	***

Estadísticos basados en los datos rho-diferenciados:

Media de la vble. dep.	1,216563	D.T. de la vble. dep.	0,425073
Suma de cuad. residuos	0,078027	D.T. de la regresión	0,055867
R-cuadrado	0,985913	R-cuadrado corregido	0,985350
F(1, 25)	263,7817	Valor p (de F)	8,59e-15
rho	0,762598	Durbin-Watson	2,435456

Fuente: esta investigación

Sección B.1

Proceso de Desagregación Trimestral del Producto de San Juan de Pasto Por la metodología de Litterman.

En esta sección se trimestraliza el Producto Interno bruto de San Juan de Pasto utilizando como indicador la tasa de desempleo. El período analizado abarca desde 1998 hasta 2007, con lo que N=10 y n=40. Las series se han obtenido de la base de datos de CEDRE Universidad de Nariño, y la tasa de desempleo trimestral se obtuvo de la base de datos DANE.

La serie anual de desempleo se la considero como el promedio de las tasas de desempleo trimestrales de cada año. Las series anuales se muestran a continuación.

Cuadro B.4

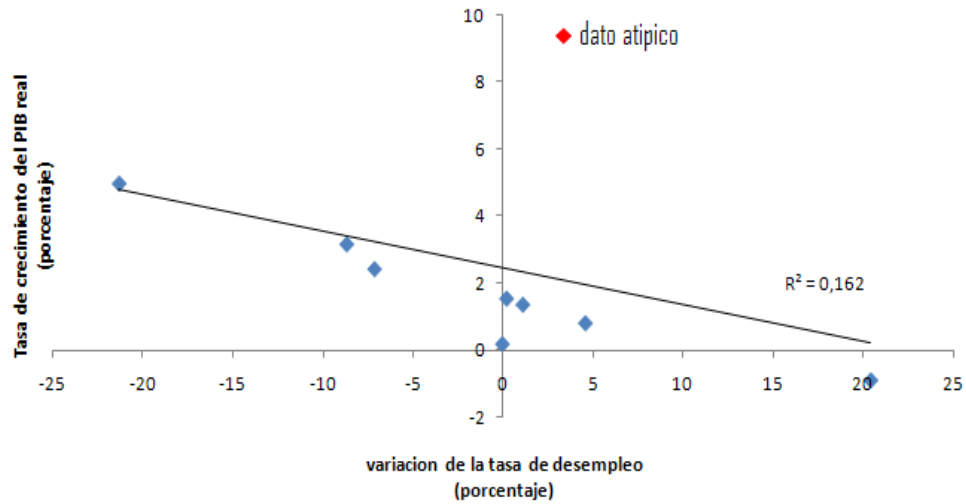
San Juan de Pasto: PIB y tasa de desempleo

año	PIB millones de Pesos	Tasa de desempleo Promedio
1998	231550,4057	16,02962853
1999	229452,4681	19,29692853
2000	232563,9071	19,50155481
2001	236137,5388	19,53310404
2002	241846,3514	18,13268206
2003	242278,2932	18,11925878
2004	244225,9361	18,94099402
2005	256370,1069	14,89773564
2006	280472,3891	15,39983339
2007	289337,1110	14,05827687

Fuente: DANE y CEDRE

Gráfico B.1

Relación lineal de los crecimientos de las series PIB y Tasa de desempleo



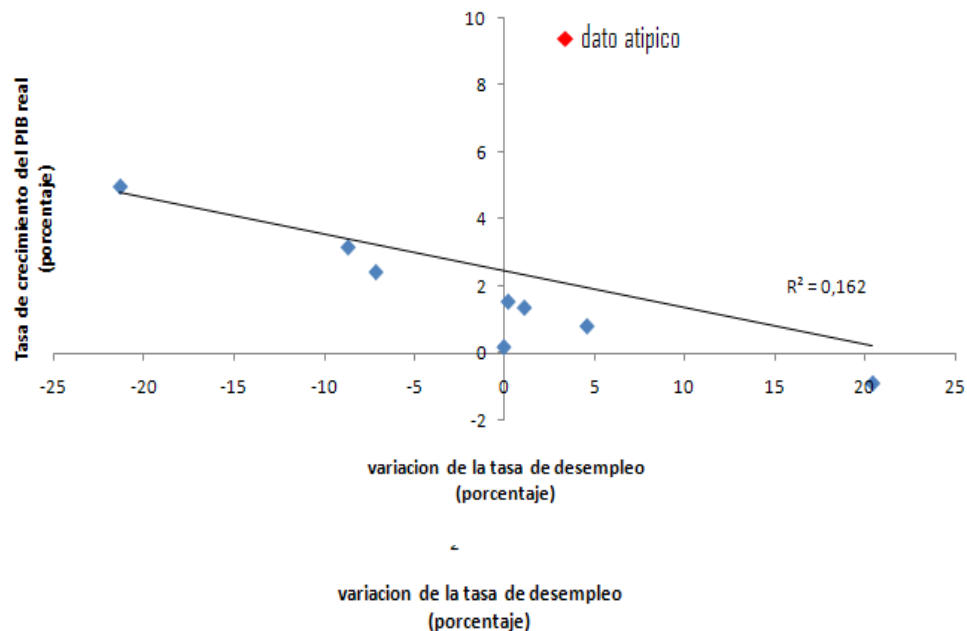
Fuente: esta investigación

Obsérvese que el indicador no posee un buen ajuste con la variable a desagregar, sin embargo dicho resultado no es más que la presencia de un dato atípico en las series.

Si decidiéramos suprimir el dato atípico se obtendría el siguiente diagrama de dispersión:

Gráfico B.2

Relación lineal de los crecimientos de las series PIB y Tasa de desempleo (Sin datos atípicos)



Fuente: esta investigación

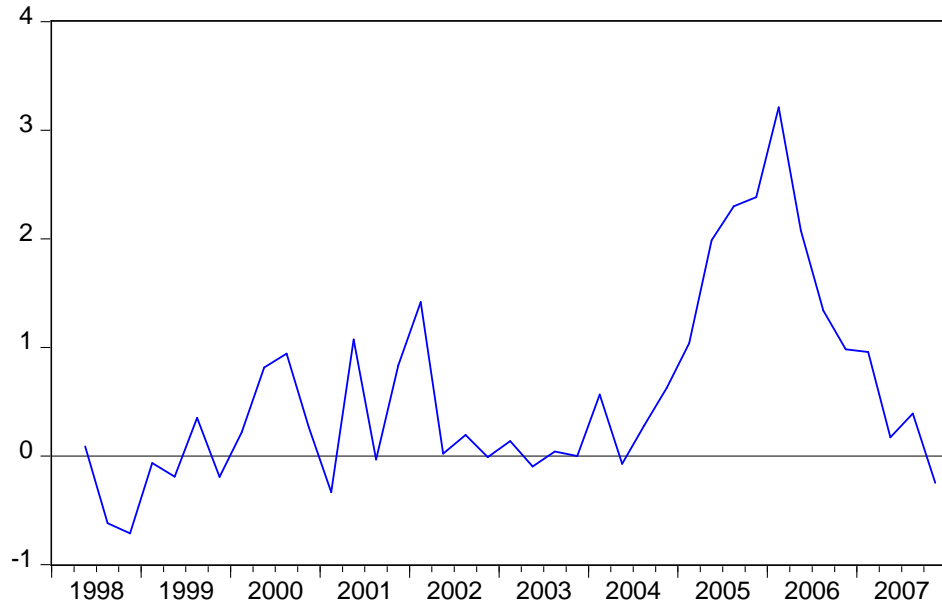
Como se demuestra, el suprimir el dato atípico de la relación lineal se incrementa fuertemente el ajuste entre las dos variables. Por lo que se considera a la tasa de desempleo un indicador adecuado para realizar la desagregación temporal por el método de Litterman. Sin embargo en el proceso de desagregación no es posible suprimir el dato o los cuatro datos trimestrales que conforman el dato atípico anual, por lo cual se adopto una variable dummy, con lo que se garantiza la neutralidad del dato atípico sobre el proceso de desagregación; la variable dummy representa 1 para datos no atípicos y 0 para datos atípicos.

Por lo anterior la matriz de indicadores estará conformada por la tasa de desempleo trimestral y la variable dummy la cual corrige el ajuste en los datos.

Así planteado el problema de desagregación de Litterman, el crecimiento trimestral de san Juan de Pasto tendría el siguiente comportamiento.

Gráfico B.3

Crecimiento trimestral de San Juan de Pasto basado en el proceso de desagregación temporal de Litterman bajo una relación de Okun.

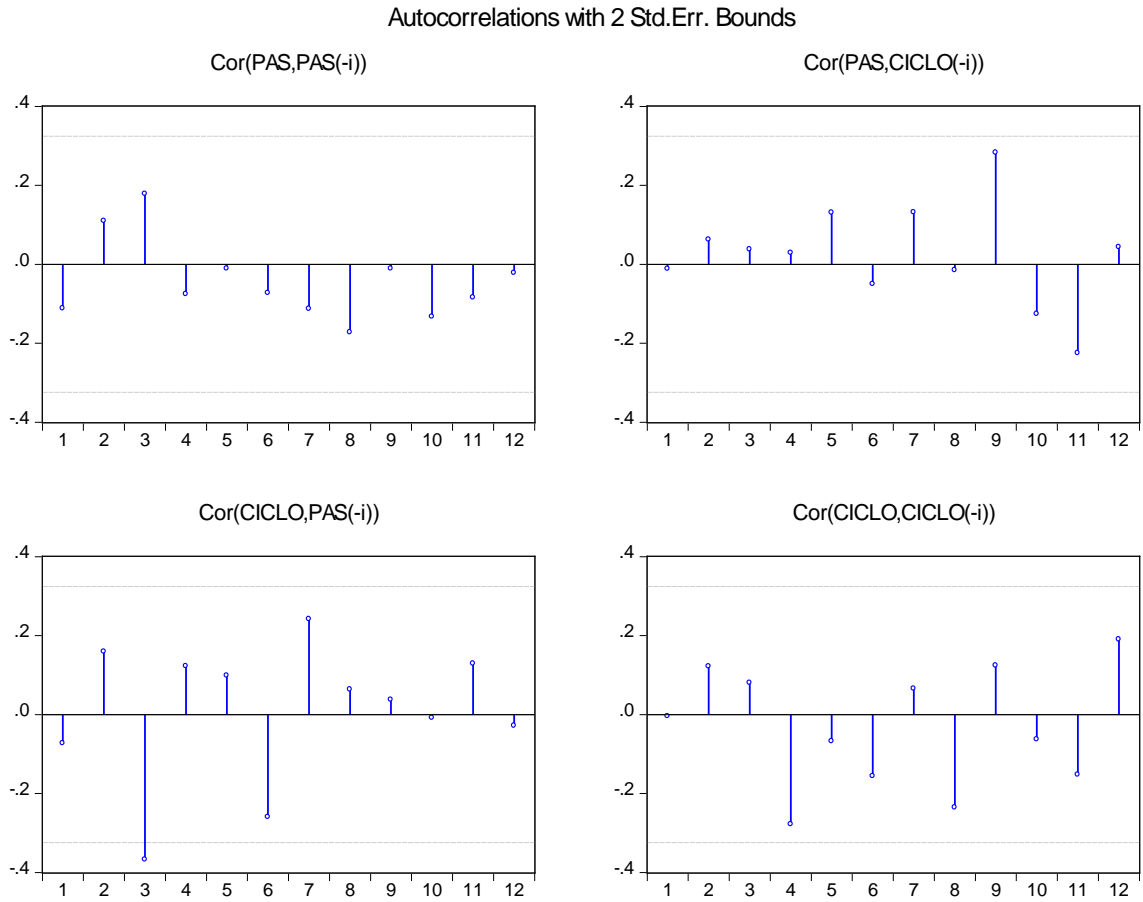


Fuente: esta investigación.

Fin sección B.1

Gráfico B.5

Correlogramas del VAR crecimiento económico local sobre el Ciclo Económico Nacional incluyendo un rezago para cada variable



Fuente: esta investigación

APÉNDICE C

Cuadro C.1 PIB de Pasto (cifras en millones de pesos)

RAMAS DE ACTIVIDAD	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1. Agrop, Silvicultura y Pesca	19.288,2	18.898,2	19.027,0	19.512,1	19.587,9	19.787,9	21.851,6	23.370,5	24.619,3	24.470,98
Agrícola	9.438,3	10.037,5	10.012,7	10.731,8	10.647,5	10.819,5	12.529,3	13.871,4	15.176,5	13.541,30
Pecuario	7.707,1	8.022,9	8.139,1	7.887,8	8.033,0	8.011,3	8.325,6	8.481,6	8.409,9	9.647,48
Silvicultura	2.058,4	748,1	785,5	794,5	794,8	830,0	856,1	870,8	871,7	1.144,97
Pesca	84,4	89,7	89,7	98,0	112,6	127,2	140,5	146,7	161,2	137,24
2. Explotación de Minas y Canteras	110,2	109,5	103,0	103,1	104,5	109,1	116,3	124,1	129,0	132,93
Minería Metálica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Minería no Metálica	110,2	109,5	103,0	103,1	104,5	109,1	116,3	124,1	129,0	132,93
3. Industria Manufacturera	20.786,3	20.639,7	21.098,3	22.210,8	24.297,2	24.770,7	25.147,4	25.496,0	25.730,2	27.691,62
Mediana Industria	12.941,3	12.684,4	12.522,3	12.953,9	14.956,1	14.817,8	14.832,8	14.901,2	14.224,2	16.474,44
Pequeña Industria	7.845,1	7.955,3	8.576,0	9.257,0	9.341,1	9.952,9	10.314,7	10.594,7	11.505,9	11.217,18
4. Electricidad y Agua	-38,3	-110,4	-29,2	-90,0	-99,1	-169,1	-182,5	-111,5	-104,1	-122,63
5. Construcción	4.353,5	3.856,9	3.984,8	4.615,9	5.072,6	4.945,3	5.212,9	5.816,4	6.352,0	5.798,28
6. Ccio, Restaurantes y Hotls	42.150,1	42.880,6	43.405,1	43.470,1	44.540,1	46.111,7	48.117,7	50.566,2	53.421,7	54.616,07
Comercio Interior	39.091,3	39.763,3	40.228,1	40.228,1	41.234,1	42.718,4	44.640,7	47.006,6	49.780,0	50.662,86
Restaurantes y Hoteles	3.058,8	3.117,3	3.177,0	3.241,9	3.306,0	3.393,4	3.477,0	3.559,5	3.641,6	3.953,21
7. Transporte, Almacenamiento y Comunicación	11.100,2	13.884,5	13.475,6	12.937,2	12.459,7	11.953,7	12.921,1	12.347,5	12.796,1	15.069,00
Transporte y almacenamiento	7.051,0	7.766,2	8.134,5	8.291,6	8.565,2	8.564,4	8.685,5	8.853,5	9.185,6	9.901,82
Comunicaciones	4.049,2	6.118,3	5.341,1	4.645,5	3.894,5	3.389,3	4.235,6	3.494,0	3.610,5	5.167,18
8. Establecimientos Finros, Seguros, Inmuebles y Ss a las Empresas	26.784,1	24.997,2	24.281,9	24.628,4	25.260,1	26.208,3	27.510,6	29.108,3	30.673,7	31.553,57
Bancos y Seguros	13.913,9	11.110,4	10.377,1	10.789,6	11.321,9	11.947,2	12.809,9	13.756,5	14.905,9	14.602,05
Servicios a las Empresas	3.703,7	3.403,7	3.884,4	3.821,7	3.922,8	4.233,8	4.457,9	4.843,2	5.018,2	4.900,98
Alquiler de Vivienda y Ss Inmobiliarios	9.166,5	10.483,1	10.020,4	10.017,1	10.015,4	10.027,3	10.242,8	10.508,7	10.749,7	12.050,54
9. Ss Comunes, Sociales y Personales	98.905,3	96.258,9	99.071,0	100.478,4	102.151,8	100.074,0	94.976,0	100.672,5	117.029,9	119.992,25
Servicios del Gobierno	80.189,0	75.960,0	77.596,0	78.125,8	78.659,3	75.774,1	69.264,0	73.855,2	88.423,3	92.164,12
Servicios Domésticos	2.597,3	2.677,8	2.649,1	2.705,3	2.757,4	2.787,8	2.845,9	2.934,5	3.121,4	3.307,15
Servicios Personales	16.119,0	17.621,1	18.825,9	19.647,3	20.735,1	21.512,2	22.866,1	23.882,8	25.485,2	24.520,98
Servicios de Enseñanza	4.685,6	5.272,0	6.038,3	6.592,9	7.018,5	7.802,1	8.954,8	9.791,4	10.601,7	8.711,55
Servicios de esparcimiento	666,9	915,3	891,1	817,3	1.088,8	1.016,1	1.064,2	962,0	962,2	1.105,85
Servicios de Salud	5.834,9	5.941,5	6.197,6	6.337,1	6.497,0	6.440,6	6.466,1	6.588,1	7.203,1	7.583,28
Servicios de reparaciones	3.326,9	3.859,2	4.036,9	4.219,7	4.402,8	4.606,5	4.843,2	5.102,1	5.369,0	5.224,41
Servicios de asociaciones	1.604,7	1.633,1	1.662,0	1.680,3	1.707,4	1.735,0	1.763,2	1.791,8	1.820,9	2.032,81
Subtotal Valor Agregado	223.439,6	221.415,1	224.417,6	227.866,0	233.374,8	233.791,7	235.671,1	247.389,9	270.647,9	279.202,08
Mas: Derechos e Impuestos sobre importaciones	8.110,9	8.037,4	8.146,4	8.271,5	8.471,5	8.486,6	8.554,9	8.980,3	9.824,5	10.135,04
PRODUCTO INTERNO BRUTO	231.550,4	229.452,5	232.563,9	236.137,5	241.846,4	242.278,3	244.225,9	256.370,1	280.472,39	289.337,11

*Datos Suministrados por Universidad Mariana (1998-2000). Ajustados por CEDRE. Universidad de Nariño 2001-2007. Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Empresarial CEDRE. Proyecto PPEP Producto Interno Bruto Estimado. Precios Constantes de 1990, 1998-2007, Millones de Pesos

Cuadro C.2

PIB de Pasto, Nueve principales ramas, de acuerdo a un orden jerárquico (cifras en millones de pesos)

PRINCIPALES RAMAS DE ACTIVIDAD	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1. Ss Comunales, Sociales y Personales	98.905,3	96.258,9	99.071,0	100.478,4	102.151,8	100.074,0	94.976,0	100.672,5	117.029,9	119.992,25
2. Comercio, Restaurantes y Hoteles	42.150,1	42.880,6	43.405,1	43.470,1	44.540,1	46.111,7	48.117,7	50.566,2	53.421,7	54.616,07
3. Establecimientos Financieros, Seguros, Inmuebles y Servicios a las Empresas	26.784,1	24.997,2	24.281,9	24.628,4	25.260,1	26.208,3	27.510,6	29.108,3	30.673,7	31.553,57
4. Industria Manufacturera	20.786,3	20.639,7	21.098,3	22.210,8	24.297,2	24.770,7	25.147,4	25.496,0	25.730,2	27.691,62
5. Agropecuario, Silvicultura y Pesca	19.288,2	18.898,2	19.027,0	19.512,1	19.587,9	19.787,9	21.851,6	23.370,5	24.619,3	24.470,98
6. Transporte, Almacenamiento y Comunicación	11.100,2	13.884,5	13.475,6	12.937,2	12.459,7	11.953,7	12.921,1	12.347,5	12.796,1	15.069,00
7. Construcción	4.353,5	3.856,9	3.984,8	4.615,9	5.072,6	4.945,3	5.212,9	5.816,4	6.352,0	5.798,28
8. Explotación de Minas y Canteras	110,2	109,5	103,0	103,1	104,5	109,1	116,3	124,1	129,0	132,93
9. Electricidad y Agua	-38,3	-110,4	-29,2	-90,0	-99,1	-169,1	-182,5	-111,5	-104,1	-122,6

Fuente: Datos Suministrados por Universidad Mariana (1998-2000). Ajustados por CEDRE. Universidad de Nariño 2001-2007.

Centro de Estudios de De Desarrollo Regional y Empresarial CEDRE. Proyecto PPEP Producto Interno Bruto Estimado. Precios Constantes de 1990, 1998-2007, Millones de Pesos.

Cuadro C.3

PASTO. INVERSIÓN PERIODO 1998-2007. (millones de pesos)

SECTORES	1998	Pa	1999	Pa	2000	Pa	2001	Pa	2002	Pa	2003	Pa	2004	Pa	2005	Pa	2006	Pa	2007	Pa	TOTAL	%	Pper
Transporte y Telecomunicaciones	10593	1	710	2	15003	1	595	3	1591	2	368	5	165	6	1209	3	1248	2	3570	2	35052	30,4	1
Comercio	2905	2	2567	1	1200	5	468	5	2452	1	3415	1	4190	1	1866	1	3712	1	5520	1	28295	24,5	2
Salud					2244	3	6600	1	594	3	86	8	1699	2	270	7	1000	3	2760	3	15253	13,2	3
Electricidad, Gas y Agua	7	9	0		7312	2	80	10	200	6	5	10	0		0		60	10	480	7	8144	7	4
Industria	926	5	-321		1350	4	5	11	314	4	1730	2	110	9	549	5	789	5	800	5	6252	5,42	5
Actividad Inmobiliaria					756,2	7	552	4	286	5	1219	3	134	8	1133	4	118	8	970	4	5168	4,5	6
Construcción	1632	4	593	3	176,9	8	189	6	-1260		86	8	194	5	1560	2	899	4	480	7	4550	3,94	7
Otros Servicios					779,7	6	1	13	119	8	905	4	448	3	360	6	62	9	639	6	3314	2,87	8
Ss Comunales	2506	3	464	4																	2970	2,57	9
Hoteles y Restaurantes					58	10	1909	2	3	10	-428		-20		129	9	51	11	320	8	2022	1,8	10
Ss de intermed Fra	503	6	216	5	11,7	11	174	7	70	9	168	7	141	7	-137		405	7	163	9	1714	1,5	11
Agropecuaria	92	7	3,1	6	62,7	9	2	12	135	7	338	6	2	11	46	11	535	6	163	9	1379	1,2	12
Educación					-32		128	8	1	11	1	11	232	4	251	8	5	13	320	8	906	0,8	13
Admón Pública y Defensa					10	12	87	9	-1		0		0				40	12	32	10	168	0,15	14
Explotación de Minas	10	8	-45,4								6	9	100	10	60	10	1	14	32	10	163,6	0,14	15
TOTAL	19174		4186		28932		10790		4504		7899		7395		7296		8925		16249		115350	100%	

Fuente: Esta investigación con base en datos ICER

**Cuadro
C.4**

PASTO. INVERSIÓN PERIODO 1998-2007. SIETE PRINCIPALES SECTORES (millones de pesos)

SECTORES	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL	%	No.
Comercio	2905	2566,9	1200,3	468	2452	3415	4190	1866	3712	5520	28295	24,52	1
Transporte y Telecomunicaciones	10593	709,5	15003	595	1591	368	165	1209	1248	3570	35052	30,38	2
Salud			2243,7	6600	594	86	1699	270	1000	2760	15253	13,22	3
Industria	926	-320,9	1349,6	5	314	1730	110	549	789	800	6251,7	5,42	4
Actividad Inmobiliaria			756,2	552	286	1219	134	1133	118	970	5168,2	4,5	5
Construcción	1632	593,1	176,9	189	-1260	86	194	1560	899	480	4550	3,94	6
Otros Servicios			779,7	1	119	905	448	360	62	639	3313,7	2,87	7
TOTAL												84,85	

Fuente: Esta investigación con base en datos ICER

Cuadro C.5

PASTO: INDICADORES DEL MERCADO LABORAL. PROMEDIO 12 MESES, ENERO-DICIEMBRE DE 1998-2007. (tasas-miles)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Población Total	323803,00	332089,00	340500,00	348500,00	357000,00	365000,00	373000,00	383000,00	390000,00	398000,00
Población en Edad de Trabajar	217599,11	226606,09	236523,89	256242,16	263656,98	271563,73	278965,71	288899,27	295598,26	312106,46
Población Económicamente Activa	159469,18	163128,10	169000,00	178250,00	177000,00	182000,00	182000,00	182000,00	188000,00	194000,00
Ocupados	133906,86	131649,39	136042,37	143432,24	144905,15	149022,95	147527,39	154886,12	159048,31	166726,94
Inactivos	58129,93	63477,98	67523,89	77992,16	86656,98	89563,73	96965,71	106899,27	107598,26	118106,46
Desocupados	25562,32	31478,71	32957,63	34817,76	32094,85	32977,05	34472,61	27113,88	28951,69	27273,06
% Población en Edad de Trabajar	67,20	68,24	69,46	73,53	73,85	74,40	74,79	75,43	75,79	78,42
Tasa Global de Participación	73,29	71,99	71,45	69,56	67,13	67,02	65,24	63,00	63,60	62,16
Tasa de Ocupación	61,54	58,10	57,52	55,98	54,96	54,88	52,88	53,61	53,81	53,42
Tasa de Subempleo	29,66	42,06	35,52	40,17	41,20	36,50	34,80	30,20	37,60	41,50
Tasa de Desempleo	16,03	19,30	19,50	19,53	18,13	18,12	18,94	14,90	15,40	14,06

Fuente: DANE

APÉNDICED

Sección D.1

Código fuente del Filtro Hodrick–Prescott programado en lenguaje m por Edwin Tapia¹⁸¹

```
function fhp =hp(Y,w)
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
% Autor: Edwin Tapia shawin1@hotmail.com  
% 23 de septiembre de 2010  
% Referencias:  
% Robert J. Hodrick and Edward C. Prescott, "Postwar U.S. Business Cycles:  
% An Empirical Investigation," Journal of Money, Credit, and Banking,  
% Vol. 29, No. 1, February 1997, pp. 1-16.
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
% Filtro Hodrick-Prescott  
% este filtro permite descomponer una serie de tiempo, en un componente cíclico y otro  
% tendencial, el filtro es dependiente del parámetro de suavizamiento w el cual determina  
% el grado de penalización que tendrá la variación del crecimiento del  
% componente tendencial o permanente, en otras palabras la suavidad que mostrara la  
% serie de tendencia. En casos extremos, cuando se selecciona un w=0 la tendencia  
% estimada es igual a la serie original. Y en el otro extremo, cuando w es muy alto, la  
% tendencia se aproxima a una tendencia de tipo lineal.
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
% inputs  
% Y= serie de tiempo original  
% w= parámetro de suavización
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

```
% outputs  
% T= serie tendencial  
% C= serie cíclica  
% desv = desviación con respecto a la tendencia
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

¹⁸¹ Autor de la presente investigación y Estudiante del programa de economía de la Universidad de Nariño.

```

tic
if nargin < 2
warning ('se tomo como parámetro de penalización w=1600');
w=1600;
end
[m,n]=size(Y);
if m < n
    Y = Y';    m = n;
end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

v=ones(1,m-1);
v=v*-2;
c=diag(v,1)+diag(ones(1,m),0)+diag(ones(1,m-2),2);
c(m , :)=[];
c(m-1 , :)=[];
k=c';
M=(w*k)*c;
I=eye(m);
I=I+M;
H=inv(I);
T=H*Y;
C=Y-T;
desv = mean(abs(Y-T)./T);

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

plot(Y)
hold on
plot(T,'-- r')
title('SERIE ORIGINAL Y SERIE TENDENCIAL')
grid
hold off

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

fhp.meth= 'FILTRO HODRICK-PRESCOTT';
fhp.T=T;
fhp.C=C;
fhp.desv=desv;
toc

% Fin del Programa

```

Sección D.2

Procedimiento de desagregación temporal de la variable inversión mediante el procedimiento de Litterman con base a una relación inversión-tasas de interés de colocación

Para el proceso de desagregación temporal de la variable inversión se utilizó la relación inversión tasas de interés de colocación, las tasas de interés de colocación presentadas en la tabla D.1, son el promedio de las tasa de interés trimestrales publicadas por el emisor.

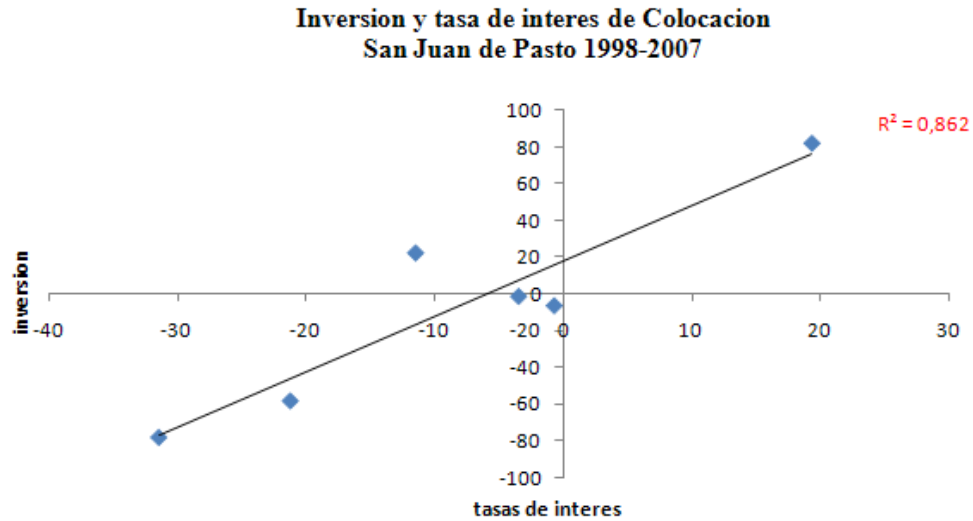
Los valores resaltados en color rojo son aquellos que producen datos atípicos en la relación Inversión-tasas de interés, el grafico D.1 muestra el ajuste del modelo una vez neutralizados los valores en crecimiento de las variables.

Cuadro D.1

Inversión	ti promedio	crecimiento (IN)	crecimiento (TI)
19174	42,90833333		
4186,3	29,44333333	-78,16678836	-31,38085065
28931,9	18,78583333	591,1090939	-36,19664893
10790	20,7125	-62,70552573	10,25595529
4504	16,32583333	-58,25764597	-21,17883726
7899	15,18738679	75,37744227	-6,973282915
7395	15,08262635	-6,380554501	-0,689785781
7296	14,55998435	-1,338742394	-3,465192261
8925	12,89286284	22,32730263	-11,45002266
16249	15,38218866	82,06162465	19,30778176

Fuente: esta investigación con base en datos BANREP, Cámara de comercio de Pasto, cálculos propios.

Gráfico D.1

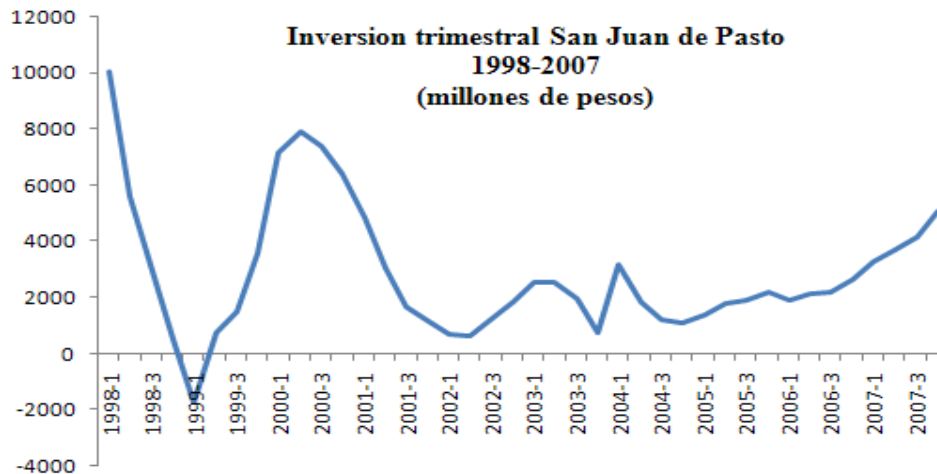


Fuente: esta investigación.

El gráfico D.1 muestra que una vez neutralizados los datos atípicos se consigue un ajuste bastante aceptable como base para llevar a cabo el proceso de desagregación temporal de Litterman, así para replicar el mismo proceso dentro del modelo se agrego una variable dummy en la cual cada valor atípico o los valores que lo generan valen cero.

El proceso de desagregación temporal de Litterman así planteado genera la siguiente serie trimestral de inversión, por supuesto en la que los valores trimestrales suman el valor anual.

Gráfico D.2



Fuente: esta investigación

Cuadro D.2

Estimación del modelo VAR para las variables PIB Colombia y PIB Pasto

Vector Autoregression Estimates
 Date: 10/12/10 Time: 11:13
 Sample (adjusted): 1998Q3 2007Q4
 Included observations: 38 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

	PIBPAS	PIBCOL
PIBPAS(-1)	1.689848 (0.12844) [13.1572]	353.9640 (246.748) [1.43452]
PIBPAS(-2)	-0.818396 (0.12801) [-6.39343]	-293.2400 (245.923) [-1.19241]
PIBCOL(-1)	8.53E-05 (9.2E-05) [0.92351]	0.855626 (0.17754) [4.81929]
PIBCOL(-2)	8.76E-06 (9.7E-05) [0.09056]	0.160694 (0.18588) [0.86452]
C	2883.179 (1258.10) [2.29169]	-4175377. (2417047) [-1.72747]
R-squared	0.995591	0.990840
Adj. R-squared	0.995057	0.989729
Sum sq. resids	4241611.	1.57E+13
S.E. equation	358.5159	688774.4
F-statistic	1863.008	892.3861
Log likelihood	-274.7541	-562.0606
Akaike AIC	14.72390	29.84529
Schwarz SC	14.93937	30.06077
Mean dependent	62313.62	55198195
S.D. dependent	5099.228	6796429.
Determinant resid covariance (dof adj.)		6.00E+16
Determinant resid covariance		4.52E+16
Log likelihood		-836.4952
Akaike information criterion		44.55238
Schwarz criterion		44.98332

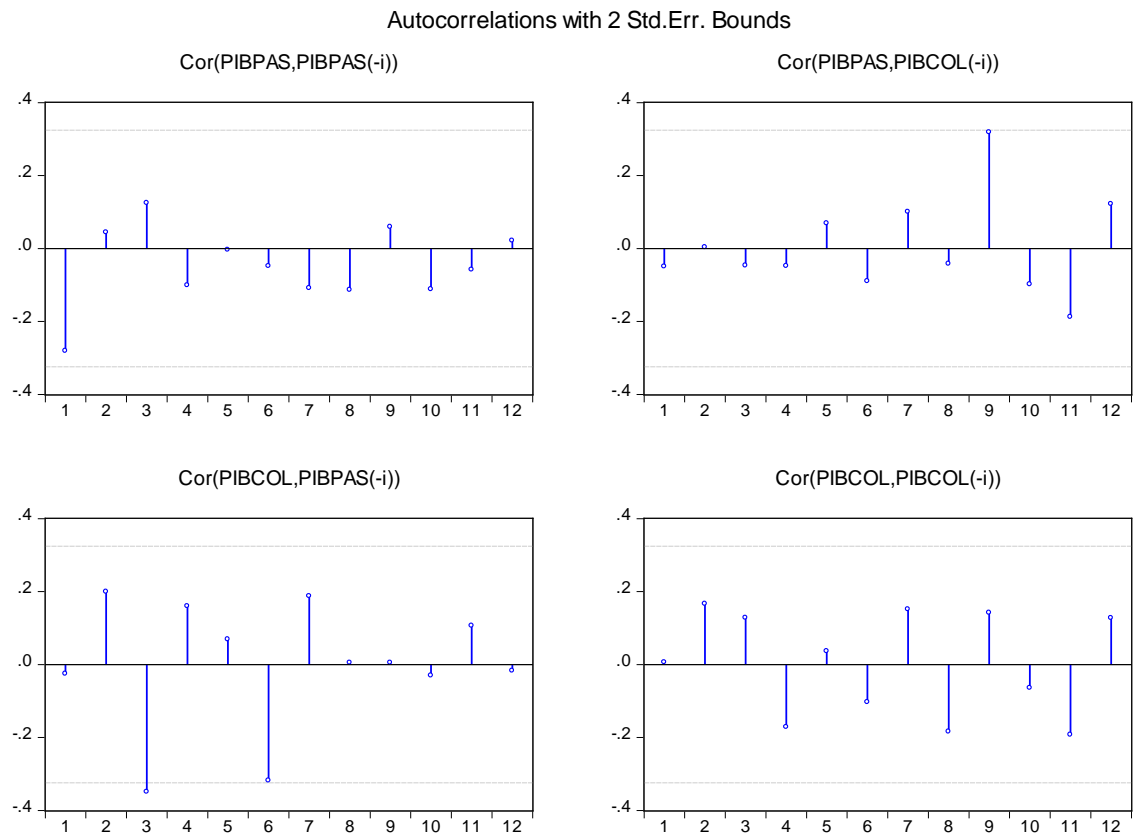
Fuente: esta investigación.

Sección D.3

Pruebas de estabilidad del modelo VAR

Gráfico D.3

Histogramas cruzados de autocorrelación



Fuente: esta investigación

Cuadro D.3

Prueba de Heterocedasticidad

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)

Date: 10/12/10 Time: 11:58

Sample: 1998Q1 2007Q4

Included observations: 38

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
28.42894	24	0.2424

Fuente: esta investigación

Cuadro D.4

Prueba de Normalidad

VAR Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Date: 10/12/10 Time: 11:59

Sample: 1998Q1 2007Q4

Included observations: 38

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.581673	2	0.7476
2	0.938723	2	0.6254
Joint	1.520396	4	0.8230

Fuente: esta investigación

Cuadro D.5

Vector de Cointegración PIB Colombia - PIB Pasto

Vector Error Correction Estimates
 Date: 10/12/10 Time: 14:42
 Sample (adjusted): 1998Q4 2007Q4
 Included observations: 37 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1	
PIBPAS(-1)	1.000000	
PIBCOL(-1)	-0.000941 (0.00014) [-6.73886]	
@TREND(98Q1)	126.0379	
C	-13153.82	
Error Correction:	D(PIBPAS)	D(PIBCOL)
CointEq1	-0.181991 (0.05773) [-3.15252]	183.2179 (96.3534) [1.90152]
D(PIBPAS(-1))	0.640034 (0.16069) [3.98292]	159.7655 (268.212) [0.59567]
D(PIBPAS(-2))	0.330093 (0.17945) [1.83949]	-156.7058 (299.513) [-0.52320]
D(PIBCOL(-1))	-1.58E-05 (0.00010) [-0.15598]	-0.314759 (0.16936) [-1.85856]
D(PIBCOL(-2))	2.43E-05 (0.00010) [0.23890]	-0.081394 (0.16953) [-0.48011]
C	138.8878 (149.537) [0.92879]	-513180.9 (249588.) [-2.05611]
@TREND(98Q1)	-5.903153 (9.69388) [-0.60896]	59988.59 (16179.8) [3.70762]

R-squared	0.694278	0.508732
Adj. R-squared	0.633134	0.410478
Sum sq. resids	3574307.	9.96E+12
S.E. equation	345.1718	576118.1
F-statistic	11.35474	5.177741
Log likelihood	-264.8505	-539.3914
Akaike AIC	14.69462	29.53467
Schwarz SC	14.99939	29.83944
Mean dependent	393.2064	560658.2
S.D. dependent	569.8775	750346.0
<hr/>		
Determinant resid covariance (dof adj.)		3.88E+16
Determinant resid covariance		2.55E+16
Log likelihood		-803.8790
Akaike information criterion		44.31778
Schwarz criterion		45.01439
<hr/>		

Fuente: esta investigación.

APÉNDICE E.

Sección E.1

Programa Z&A para prueba de raíz unitaria por “Gustavo Trujillo Calagua”¹⁸² (Para evitar errores consérvese la indentación del programa al usarlo)¹⁸³

```
!obs=
genr lserie=
genr dlserie=d(lserie)
!reg= -1*@ceiling(!obs^(1/3))
genr t=@trend(1)
!regfin=0
smpl 1 !obs
FOR !rreg=!reg to -1
equation temp.ls dlserie c lserie(-1) dlserie(-1 to !rreg) t
!mcoef=-!rreg+2
      !tdist=@tdist(c(!mcoef)/sqr(@covariance(!mcoef,!mcoef)),temp.@regobs-temp.@ncoef)
IF !regfin=0 and !tdist<0.05 THEN
      !regfin=!rreg
genr regfin=!regfin
      ENDIF
NEXT
!nui=1
!nuf=!obs
!cotau=!nuf-@ceiling(0.15*!obs)
!cotai=!nui+@ceiling(0.15*!obs)
FOR !num=!cotai to !cotau
smpl !nui !num
genr dum{!num}=0
genr dut{!num}=0
smpl !num+1 !nuf
genr dum{!num}=1
genr dut{!num}=@trend(!num)
IF !regfin=0 then
smpl !nui !nuf
equation          eq1.ls dlserie c lserie(-1) t dut{!num} dum{!num}
smpl !num !num
genr zivot=(c(2)/sqr(@covariance(2,2)))
smpl !nui !nuf
equation          eq2.ls dlserie c lserie(-1) t dut{!num}
smpl !num !num
genr zivott=(c(2)/sqr(@covariance(2,2)))
smpl !nui !nuf
equation          eq3.ls dlserie c lserie(-1) t dum{!num}
smpl !num !num
genr zivotm=(c(2)/sqr(@covariance(2,2)))
      ENDIF
IF !regfin<>0 then
smpl !nui !nuf
equation          eq1.ls dlserie c lserie(-1) dlserie(-1 to !regfin) t dut{!num} dum{!num}
smpl !num !num
```

¹⁸² Economista de la Universidad Nacional Federico Villareal Lima-Perú. Maestría en Economía Matemática y Doctor en Economía por Virginia State University, Blacksburg – USA.

¹⁸³ La sugerencia es nuestra

```

genr zivot=(c(2)/sqr(@covariance(2,2)))
smpl !nui !nuf
equation                      eq2.ls dserie c lserie(-1) dlserie(-1 to !regfin) t dut{!num}
smpl !num !num
genr zivott=(c(2)/sqr(@covariance(2,2)))
smpl !nui !nuf
equation                      eq3.ls dserie c lserie(-1) dlserie(-1 to !regfin) t dum{!num}
smpl !num !num
genr zivotm=(c(2)/sqr(@covariance(2,2)))
                                ENDIF
NEXT
smpl !cotal !cotau
genr vcrit=-5.08
genr vcritm=-4.8
genr vcritt=-4.42
plot zivot vcrit
plot zivott vcritt
plot zivotm vcritm
'TEST F secuencial
!bestf=0
!bestft=0
!bestfm=0
FOR !num=!cotal to !cotau
smpl !nui !nuf
equation                      eq4.ls lserie c t dut{!num} dum{!num}
smpl !num !num
genr f=@f
                                !f=@f
IF !f>!bestf THEN
                                !bestf=!f
                                !fecha=!num
                                ENDIF
smpl !nui !nuf
equation                      eq5.ls lserie c t dut{!num}
smpl !num !num
genr ft=@f
                                !ft=@f
IF !ft>!bestft THEN
                                !bestft=!ft
                                !fechat=!num
                                ENDIF
smpl !nui !nuf
equation                      eq6.ls lserie c t dum{!num}
smpl !num !num
genr fm=@f
                                !fm=@f
IF !fm>!bestfm THEN
                                !bestfm=!fm
                                !fecham=!num
                                ENDIF
NEXT
smpl !nui !nuf
scalar fecha=!fecha
scalar fechat=!fechat
scalar fecham=!fecham
scalar bestf = !bestf
scalar bestft = !bestft
scalar bestfm = !bestfm
group fstat f ft fm
plot fs

```


Cuadro E.1: Descomposición de la Varianza, PIB

periodo	shock1	shock2	resp_shock1^2	resp_shock2^2	SUMA	Acumulativa	Acumulativa	SUMA	E.S	Shock de Demanda	Shock de Oferta	SUMA
1	0,001679	0,006011	0,00000282	0,000036132	0,000039	0,00000282	0,000036	0,000039	0,006241	7,23737	92,762627	100
2	0,001779	0,009772	0,00000316	0,000095492	0,000099	0,0000060	0,000132	0,000138	0,011731	4,34850	95,651501	100
3	0,00231	0,013813	0,00000534	0,000190799	0,000196	0,0000113	0,000322	0,000334	0,018269	3,39183	96,608175	100
4	0,003017	0,017955	0,00000910	0,000322382	0,000331	0,0000204	0,000645	0,000665	0,025792	3,06997	96,930031	100
5	0,002313	0,02026	0,00000535	0,000410468	0,000416	0,0000258	0,001055	0,001081	0,032879	2,38401	97,615988	100
6	0,001856	0,021846	0,00000344	0,000477248	0,000481	0,0000292	0,001533	0,001562	0,039519	1,87080	98,129200	100
7	0,00148	0,022666	0,00000219	0,000513748	0,000516	0,0000314	0,002046	0,002078	0,045582	1,51166	98,488341	100
8	0,000975	0,022405	0,00000095	0,000501984	0,000503	0,0000324	0,002548	0,002581	0,050800	1,25389	98,746110	100
9	0,000351	0,021806	0,00000012	0,000475502	0,000476	0,0000325	0,003024	0,003056	0,055283	1,06278	98,937215	100
10	-8,90E-05	0,020787	0,00000001	0,000432099	0,000432	0,0000325	0,003456	0,003488	0,059062	0,93136	99,068637	100
11	-0,000361	0,019673	0,00000013	0,000387027	0,000387	0,0000326	0,003843	0,003875	0,062254	0,84168	99,158316	100
12	-0,000462	0,018617	0,00000021	0,000346593	0,000347	0,0000328	0,004189	0,004222	0,064979	0,77761	99,222394	100
13	-0,000611	0,017721	0,00000037	0,000314034	0,000314	0,0000332	0,004504	0,004537	0,067355	0,73194	99,268056	100
14	-0,000592	0,017021	0,00000035	0,000289714	0,000290	0,0000336	0,004793	0,004827	0,069475	0,69522	99,304781	100
15	-0,000485	0,016616	0,00000024	0,000276091	0,000276	0,0000338	0,005069	0,005103	0,071436	0,66218	99,337817	100
16	-0,000336	0,016405	0,00000011	0,000269124	0,000269	0,0000339	0,005338	0,005372	0,073296	0,63110	99,368901	100
17	-0,000246	0,016409	0,00000006	0,000269255	0,000269	0,0000340	0,005608	0,005642	0,075111	0,60204	99,397955	100
18	-0,000117	0,016536	0,00000001	0,000273439	0,000273	0,0000340	0,005881	0,005915	0,076910	0,57444	99,425556	100
19	-7,13E-06	0,016769	0,00000000	0,000281199	0,000281	0,0000340	0,006162	0,006196	0,078717	0,54838	99,451624	100
20	8,55E-05	0,017024	0,00000001	0,000289817	0,000290	0,0000340	0,006452	0,006486	0,080537	0,52398	99,476015	100
21	0,000111	0,017286	0,00000001	0,000298806	0,000299	0,0000340	0,006751	0,006785	0,082371	0,50109	99,498910	100
22	0,000136	0,017501	0,00000002	0,000306285	0,000306	0,0000340	0,007057	0,007091	0,084210	0,47971	99,520294	100
23	0,000136	0,017679	0,00000002	0,000312547	0,000313	0,0000340	0,007370	0,007404	0,086045	0,45970	99,540296	100
24	0,000127	0,017787	0,00000002	0,000316377	0,000316	0,0000341	0,007686	0,007720	0,087865	0,44107	99,558927	100
25	8,75E-05	0,017847	0,00000001	0,000318515	0,000319	0,0000341	0,008005	0,008039	0,089659	0,42369	99,576308	100

26	6,06E-05	0,017853	0,00000000	0,000318730	0,000319	0,0000341	0,008323	0,008357	0,091419	0,40758	99,592423	100
27	3,06E-05	0,01783	0,00000000	0,000317909	0,000318	0,0000341	0,008641	0,008675	0,093142	0,39265	99,607348	100
28	9,54E-06	0,017777	0,00000000	0,000316022	0,000316	0,0000341	0,008957	0,008991	0,094823	0,37885	99,621147	100
29	-1,65E-05	0,017718	0,00000000	0,000313928	0,000314	0,0000341	0,009271	0,009305	0,096464	0,36607	99,633926	100
30	-2,62E-05	0,017654	0,00000000	0,000311664	0,000312	0,0000341	0,009583	0,009617	0,098066	0,35422	99,645782	100
31	-3,28E-05	0,017602	0,00000000	0,000309830	0,000310	0,0000341	0,009893	0,009927	0,099633	0,34317	99,656827	100
32	-3,08E-05	0,017557	0,00000000	0,000308248	0,000308	0,0000341	0,010201	0,010235	0,101169	0,33285	99,667153	100
33	-3,09E-05	0,017529	0,00000000	0,000307266	0,000307	0,0000341	0,010508	0,010542	0,102676	0,32315	99,676845	100
34	-2,29E-05	0,017512	0,00000000	0,000306670	0,000307	0,0000341	0,010815	0,010849	0,104159	0,31403	99,685975	100
35	-1,63E-05	0,017509	0,00000000	0,000306565	0,000307	0,0000341	0,011122	0,011156	0,105620	0,30540	99,694602	100
36	-7,61E-06	0,017513	0,00000000	0,000306705	0,000307	0,0000341	0,011428	0,011462	0,107062	0,29723	99,702773	100
37	-3,36E-06	0,017525	0,00000000	0,000307126	0,000307	0,0000341	0,011735	0,011769	0,108487	0,28947	99,710530	100
38	2,78E-06	0,017538	0,00000000	0,000307581	0,000308	0,0000341	0,012043	0,012077	0,109895	0,28210	99,717902	100
39	5,49E-06	0,017554	0,00000000	0,000308143	0,000308	0,0000341	0,012351	0,012385	0,111289	0,27508	99,724920	100
40	8,09E-06	0,017566	0,00000000	0,000308564	0,000309	0,0000341	0,012660	0,012694	0,112666	0,26839	99,731606	100

Fuente: esta investigación

Cuadro E.2: Descomposición de varianza, Inflación

periodo	shock1	shock2	resp_shock1^2	resp_shock2^2	SUMA	Acumulativa	Acumulativa	SUMA	E.S	Shock de Demanda	Shock de Oferta	SUMA
1	1,423474	0,201243	2,02627823	0,040498745	2,066777	2,02627823	0,040499	2,066777	1,437629	98,04049	1,959512	100
2	-0,276449	-0,394814	0,07642405	0,155878095	0,232302	2,1027023	0,196377	2,299079	1,516271	91,45846	8,541543	100
3	-0,288176	0,271315	0,08304541	0,073611829	0,156657	2,1857477	0,269989	2,455736	1,567079	89,00580	10,994204	100
4	0,000292	-0,330627	0,00000009	0,109314213	0,109314	2,1857478	0,379303	2,565051	1,601578	85,21266	14,787345	100
5	0,678356	-0,045672	0,46016686	0,002085932	0,462253	2,6459146	0,381389	3,027303	1,739915	87,40170	12,598301	100
6	-0,295952	-0,235417	0,08758759	0,055421164	0,143009	2,7335022	0,436810	3,170312	1,780537	86,22186	13,778138	100
7	-0,086178	0,028494	0,00742665	0,000811908	0,008239	2,7409289	0,437622	3,178551	1,782849	86,23203	13,767969	100
8	-0,058574	-0,196667	0,00343091	0,038677909	0,042109	2,7443598	0,476300	3,220660	1,794620	85,21111	14,788890	100
9	0,308	0,027034	0,09486400	0,000730837	0,095595	2,8392238	0,477031	3,316254	1,821059	85,61538	14,384621	100
10	-0,197048	-0,115693	0,03882791	0,013384870	0,052213	2,8780517	0,490416	3,368467	1,835338	85,44099	14,559011	100
11	-0,039647	0,0905	0,00157188	0,008190250	0,009762	2,8796236	0,498606	3,378229	1,837996	85,24062	14,759381	100
12	-0,054006	-0,056175	0,00291665	0,003155631	0,006072	2,8825402	0,501761	3,384302	1,839647	85,17386	14,826143	100
13	0,155818	0,073687	0,02427925	0,005429774	0,029709	2,9068195	0,507191	3,414011	1,847704	85,14383	14,856168	100
14	-0,12261	-0,019598	0,01503321	0,000384082	0,015417	2,9218527	0,507575	3,429428	1,851871	85,19942	14,800580	100
15	0,001125	0,084608	0,00000127	0,007158514	0,007160	2,9218540	0,514734	3,436588	1,853804	85,02195	14,978048	100
16	-0,030219	-0,017559	0,00091319	0,000308318	0,001222	2,9227671	0,515042	3,437809	1,854133	85,01831	14,981694	100
17	0,088999	0,053971	0,00792082	0,002912869	0,010834	2,9306880	0,517955	3,448643	1,857052	84,98091	15,019095	100
18	-0,064923	-0,017624	0,00421500	0,000310605	0,004526	2,9349030	0,518266	3,453169	1,858270	84,99159	15,008406	100
19	0,017233	0,040154	0,00029698	0,001612344	0,001909	2,9351999	0,519878	3,455078	1,858784	84,95322	15,046778	100
20	-0,015839	-0,025436	0,00025087	0,000646990	0,000898	2,9354508	0,520525	3,455976	1,859025	84,93841	15,061590	100
21	0,052258	0,018257	0,00273090	0,000333318	0,003064	2,9381817	0,520858	3,459040	1,859849	84,94212	15,057883	100
22	-0,036542	-0,025224	0,00133532	0,000636250	0,001972	2,9395170	0,521494	3,461011	1,860379	84,93231	15,067689	100
23	0,015717	0,012666	0,00024702	0,000160428	0,000407	2,9397641	0,521655	3,461419	1,860489	84,92945	15,070550	100
24	-0,011875	-0,024139	0,00014102	0,000582691	0,000724	2,9399051	0,522238	3,462143	1,860683	84,91577	15,084230	100
25	0,027862	0,006825	0,00077629	0,000046581	0,000823	2,9406814	0,522284	3,462966	1,860904	84,91801	15,081991	100

26	-0,023305	-0,017501	0,00054312	0,000306285	0,000849	2,9412245	0,522590	3,463815	1,861133	84,91287	15,087135	100
27	0,009997	0,008286	0,00009994	0,000068658	0,000169	2,9413244	0,522659	3,463984	1,861178	84,91162	15,088383	100
28	-0,009882	-0,01247	0,00009765	0,000155501	0,000253	2,9414221	0,522815	3,464237	1,861246	84,90823	15,091769	100
29	0,014524	0,007795	0,00021095	0,000060762	0,000272	2,9416330	0,522875	3,464508	1,861319	84,90766	15,092339	100
30	-0,014751	-0,007172	0,00021759	0,000051438	0,000269	2,9418506	0,522927	3,464777	1,861391	84,90735	15,092652	100
31	0,00661	0,008517	0,00004369	0,000072539	0,000116	2,9418943	0,522999	3,464894	1,861422	84,90576	15,094239	100
32	-0,006771	-0,004791	0,00004585	0,000022954	0,000069	2,9419402	0,523022	3,464962	1,861441	84,90540	15,094602	100
33	0,008473	0,007049	0,00007179	0,000049688	0,000121	2,9420119	0,523072	3,465084	1,861474	84,90449	15,095507	100
34	-0,008489	-0,003153	0,00007206	0,000009941	0,000082	2,9420840	0,523082	3,465166	1,861496	84,90456	15,095436	100
35	0,004934	0,005784	0,00002434	0,000033455	0,000058	2,9421084	0,523115	3,465224	1,861511	84,90385	15,096150	100
36	-0,004017	-0,003013	0,00001614	0,000009078	0,000025	2,9421245	0,523124	3,465249	1,861518	84,90370	15,096302	100
37	0,005373	0,003896	0,00002887	0,000015179	0,000044	2,9421534	0,523140	3,465293	1,861530	84,90345	15,096548	100
38	-0,004739	-0,002742	0,00002246	0,000007519	0,000030	2,9421758	0,523147	3,465323	1,861538	84,90337	15,096635	100
39	0,003489	0,002686	0,00001217	0,000007215	0,000019	2,9421880	0,523154	3,465342	1,861543	84,90324	15,096758	100
40	-0,002482	-0,002701	0,00000616	0,000007295	0,000013	2,9421941	0,523162	3,465356	1,861547	84,90309	15,096910	100

Fuente: esta investigación