

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **FACULTAD DE CIENCIAS**

### **ACUMULACIÓN DE CAPITAL, EJÉRCITO INDUSTRIAL DE RESERVA Y SU RELACIÓN EN LA ECONOMÍA ECUATORIANA**

#### **PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**

**SILVIA ALEXANDRA NOROÑA GALLO**

silvia\_norona@yahoo.com

**JOHN WILFRIDO CAJAS GUIJARRO**

cajasjohn@yahoo.com

**Director: Dr. Marco Naranjo Chiriboga**

mnaranjoch@yahoo.com

**Quito, octubre 2014**



# ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

## FACULTAD DE CIENCIAS

### CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

#### ORDEN DE EMPASTADO

De acuerdo a lo estipulado en el artículo 83 del Reglamento del Sistema de Estudios de las Carreras de Formación Profesional y de Postgrados, aprobado por el Consejo Politécnico en sesión del 16 de agosto del 2011 y una vez verificado el cumplimiento del formato de presentación establecido, se autoriza la impresión y encuadernación final del Proyecto de Titulación presentado por la señorita **SILVIA ALEXANDRA NOROÑA GALLO** y el señor **JOHN WILFRIDO CAJAS GUIJARRO**.

Fecha de autorización: Quito, D.M., 17 de octubre de 2014.

Dr. Marco Calahorrano  
**DECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**







## DECLARACIÓN

Nosotros, Silvia Alexandra Noroña Gallo y John Wilfrido Cajas Guijarro, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece leer "Silvia Alexandra Noroña Gallo", escrita sobre una línea horizontal.

**Silvia Alexandra Noroña Gallo**

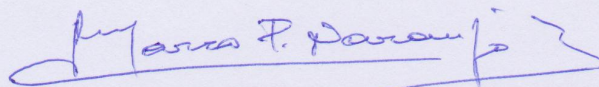
Una firma manuscrita en tinta azul, que parece leer "John Wilfrido Cajas Guijarro", escrita sobre una línea horizontal.

**John Wilfrido Cajas Guijarro**



## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Silvia Alexandra Noroña Gallo y John Wilfrido Cajas Guijarro, bajo mi supervisión.



---

**Dr. Marco Naranjo Chiriboga**

**DIRECTOR**

“Al querer la libertad descubrimos  
que ella depende enteramente  
de la libertad de los demás”

Jean Paul Sartre

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos al Dr. Petronio Espinosa por el apoyo y comentarios que nos brindó durante la etapa inicial de la investigación. También agradecemos al Dr. Marco Naranjo por su interés y apoyo en sacar adelante este proyecto en la etapa final.

Así mismo agradecemos a los profesores y demás miembros de la Escuela Politécnica Nacional por brindarnos las bases necesarias para salir adelante en nuestra vida profesional.

Silvia

John

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia por ayudarme y motivarme siempre para cumplir este sueño. A mi madre Teresa por ser el pilar de la casa, porque su guía y sus cuidados han orientado mi camino, a mi padre Silvio por su sacrificio y esfuerzo para asegurarse que nunca nos falte nada, a mis hermanos Francisco, Diego y Ana Lucia por ser un ejemplo, su transparencia y sus consejos me han hecho saber lo importante que soy para ustedes.

También de forma especial dedico esta tesis a mis sobrinos Daniela, Diego Sebastián, Emily, Luciana y Francisco; porque la luz que irradia su inocencia a través de sus sonrisas y cariño me ha permitido sentir el amor más puro y sincero que existe en el mundo, motivándome así a culminar este proyecto. Como diría Jean de la Bruyere, *“los niños no tienen pasado ni futuro, por eso gozan del presente, cosa que rara vez nos ocurre a nosotros”*.

A mi compañero John, deseo expresarle mi gratitud y agradecimiento por su bondad, su sacrificio y su entrega incondicional durante esta investigación. Hemos pasado alegrías cuando veíamos que por fin un modelo salía, tristezas cuando nos dábamos cuenta que algo nos faltaba, ha sido un camino difícil y tortuoso a veces, pero siempre creíste en este proyecto y siempre diste lo mejor de ti. Gracias por compartir conmigo tu enorme talento, esta tesis sin ese talento no sería lo que es hoy.

Por siempre mi cariño y mi agradecimiento.

Silvia

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia por su apoyo durante toda la elaboración de esta investigación. A mi madre Hilda por haberme inculcado mi gusto por las matemáticas y un cierto sentido de “justicia” bastante especial. A mi padre John por haber creado en mí el gusto por la economía, por todas las veces que conversamos sobre el tema y por haberme inculcado un pensamiento crítico y no conformista que ha terminado por acercarme al marxismo. A mi hermano Carlos por siempre haber estado apoyando, escuchando y hasta tolerando mis acciones a pesar de las diferencias que a veces hemos tenido. A mi hermano Daniel pues él siempre fue el que más veces me “troleo” con esta tesis.

También dedico este trabajo a mi compañera Silvia por haber emprendido junto a mí un proceso que muchas veces parecía imposible y siempre mantener su confianza en mí. Sin su sentido crítico sobre la teoría económica, sin importarle si habláramos de Marx, Smith, Ricardo, Solow, Samuelson, etc., sin su forma estricta de llevar las cosas hasta el final, sin todas las veces que ella no se conformó con ideas simplistas, sin su postura de jamás rendirse, sin todo eso, esta tesis no existiría.

Muchas gracias a todos. Los quiero mucho y les dedico este trabajo.

John



# ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	i
LISTA DE TABLAS .....	v
LISTA DE ANEXOS .....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	10
1.1 INTRODUCCIÓN.....	10
1.1.1 Relación entre ejército industrial de reserva y acumulación de capital.....	10
1.1.2 Ejército industrial de reserva y acumulación de capital en el Ecuador .....	15
1.2 OBJETIVOS, FORMULACIÓN, HIPÓTESIS Y TEMARIO .....	16
1.2.1 Objetivo general y objetivos específicos .....	16
1.2.2 Formulación y sistematización .....	17
1.2.3 Hipótesis general e hipótesis específicas.....	18
1.2.4 Temario y estructura general del estudio.....	19
2 ENSAYO TEÓRICO SOBRE LA ACUMULACIÓN DE CAPITAL Y EL EJÉRCITO INDUSTRIAL DE RESERVA .....	20
2.1 MERCANÍA, HORAS ABSTRACTAS, VALOR Y SURGIMIENTO DEL CAPITAL .....	20
2.1.1 Producción, mercancía y valor de la mercancía .....	20
2.1.2 Dinero, producción mercantil simple y surgimiento del capital.....	24
2.2 PROCESO DE AUTOVALORIZACIÓN Y SURGIMIENTO DE LA GANANCIA DEL CAPITAL .....	29
2.2.1 Determinación de las ganancias del capital .....	29
2.2.2 Composición orgánica del capital, tasa de ganancia, tasa de plusvalor y plusvalor absoluto y relativo .....	38
2.3 ACUMULACIÓN DE CAPITAL Y RELACIÓN ENTRE ACUMULACIÓN Y GANANCIAS.....	45
2.3.1 Esquemas de reproducción y acumulación de capital .....	45
2.3.2 Relación entre acumulación de capital y ganancias del capital.....	53
2.4 LA LEY GENERAL DE LA ACUMULACIÓN CAPITALISTA.....	60
2.4.1 Tendencia a la caída de la ganancia y la acumulación de capital.....	60
2.4.2 Sobrepoblación relativa, ejército industrial de reserva y masa marginal .....	62
2.4.3 La relación entre el ejército industrial de reserva y la acumulación de capital ...	67
3 EJÉRCITO INDUSTRIAL DE RESERVA Y ACUMULACIÓN DE CAPITAL EN EL ECUADOR: METODOLOGÍA Y RESULTADOS .....	76
3.1 METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DE VARIABLES MARXISTAS.....	76
3.1.1 Trabajo productivo e improductivo desde la ortodoxia y desde el marxismo.....	76
3.1.2 Metodología marxista para cuantificación la acumulación de capital y el ejército industrial de reserva y la masa marginal .....	80
3.2 LA LEY GENERAL DE LA ACUMULACIÓN CAPITALISTA ECUATORIANA .....	90

3.2.1	Descripción del comportamiento de los componentes de la producción y la acumulación de capital .....	90
3.2.2	Descripción del comportamiento del ejército industrial de reserva y su vínculo con el capital .....	112
3.2.3	Relación entre acumulación de capital y ejército industrial de reserva a través de la ley general de la acumulación capitalista .....	128
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	158
4.1	CONCLUSIONES .....	158
4.2	RECOMENDACIONES .....	165
	REFERENCIAS .....	168
	ANEXOS .....	175
A.1	NOTACIÓN .....	176
A.2	OBTENCIÓN DE VARIABLES MARXISTAS .....	185
A.3	REGRESIÓN ARMÓNICA, CICLOS Y DETALLE DE RESULTADOS DEL MODELO ESTRUCTURAL MARXISTA .....	228

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Producción dominante, población adecuada y sobrepoblación relativa .....	11
Figura 1.2: Relación entre la acumulación de capital y ejército industrial de reserva .....	14
Figura 1.3: Simulación de la acumulación de capital y la relación EIR/EIA con el paso del tiempo .....	14
Figura 2.1: Ciclo de circulación del capital productivo.....	28
Figura 2.2: Clasificación de las personas afectadas por la lógica de la acumulación de capital .....	66
Figura 2.3: Evolución en el tiempo de la relación EIR/EIA y el crecimiento del capital total .....	73
Figura 3.1: Distinción entre las diferentes ramas de la producción en una sociedad.....	78
Figura 3.2: Componentes de la producción total (representación en dinero del capital constante, capital variable y plusvalor) .....	93
Figura 3.3: Comparación entre plusvalor y capital variable.....	95
Figura 3.4: Capital constante total y principales componentes .....	96
Figura 3.5: Composición orgánica del capital .....	97
Figura 3.6: Comparación entre tasa de crecimiento del capital constante y del capital variable .....	98
Figura 3.7: Evolución de la tasa media de ganancia.....	99
Figura 3.8: Tasa media de plusvalor.....	100
Figura 3.9: Comparación entre tendencia de largo plazo de la tasa de ganancia y de la COK .....	101
Figura 3.10: Tasa de participación de los trabajadores en el producto neto.....	102
Figura 3.11: Acumulación de capital fijo y tendencia de largo plazo .....	103
Figura 3.12: Acumulación de capital constante circulante.....	104
Figura 3.13: Acumulación de capital constante total .....	104
Figura 3.14: Comparación entre acumulación de capital constante y total de capital variable .....	105
Figura 3.15: Acumulación de capital variable.....	106
Figura 3.16: Acumulación de capital total .....	106
Figura 3.17: Tasa de crecimiento del capital total.....	107
Figura 3.18: Tasa de crecimiento del capital total descontada su tendencia lineal y cuadrática.....	108
Figura 3.19: Periodograma muestral del crecimiento del capital sin tendencia lineal ni cuadrática.....	109
Figura 3.20: Regresión del crecimiento del capital sin tendencia lineal ni cuadrática sobre componente cíclicos con periodos de 31.5 y 21 años.....	109
Figura 3.21: Comparación entre la tasa global y la tasa interna de acumulación .....	111
Figura 3.22: Media y 60% de la mediana del ingreso mensual per cápita del hogar nacional, urbano y rural (2000 y 2013) .....	112
Figura 3.23: Participación del EIR+MM en la PEA y comparación con el subempleo y desempleo .....	113
Figura 3.24: Ejército industrial activo y ejército industria de reserva + masa marginal a nivel nacional, urbano y rural (2000 y 2013) .....	115
Figura 3.25: Ejército industrial activo y tendencia de largo plazo .....	124
Figura 3.26: Ejército industrial de reserva + masa marginal y tendencia de largo plazo ..	124
Figura 3.27: Relación entre (EIR+MM)/EIA y tendencia de largo plazo .....	125

Figura 3.28: Relación (EIR+MM)/EIA descontada su tendencia lineal y cuadrática .....	126
Figura 3.29: Periodograma muestral de la relación (EIR+MM)/EIA sin tendencia cuadrática.....	126
Figura 3.30: Regresión de la relación (EIR+MM)/EIA sobre una tendencia cuadrática y componentes cíclicos con periodos de 21.33, 16 y 8 años .....	127
Figura 3.31: Ajuste de la ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM).....	130
Figura 3.32: Ajuste de la ecuación de comportamiento 2 (EIA).....	132
Figura 3.33: Ajuste de la ecuación de comportamiento 3 (tasa de desempleo).....	134
Figura 3.34: Ajuste de la ecuación de comportamiento 4 (tasa de plusvalor).....	136
Figura 3.35: Ajuste de la ecuación de comportamiento 5 (producto neto).....	138
Figura 3.36: Ajuste de la ecuación de comportamiento 6 (CC) .....	141
Figura 3.37: Ajuste de la ecuación de comportamiento 7 (tasa global de acumulación) ..	142
Figura 3.38: Estructura global del modelo usado para describir la ley general de la acumulación capitalista ecuatoriana .....	145
Figura 3.39: Estimación de la acumulación del capital y el EIR+MM con el modelo estructural usando solución de ajuste estático (sin interacciones) para los años 1965-2012 .....	148
Figura 3.40: Estimación de la acumulación del capital y el EIR+MM con el modelo estructural usando solución estática (incluyendo interacciones) para los años 1965-2012 .....	149
Figura 3.41: Estimación de la acumulación del capital y el EIR+MM con el modelo estructural usando solución dinámica para los años 1965-2012.....	150
Figura 3.42: Ajuste de la ecuación auxiliar 1 (balanza comercial) .....	152
Figura 3.43: Ajuste de la ecuación auxiliar 2 (desequilibrios internos).....	153
Figura 3.44: Estimación y proyección de la acumulación de capital (2013-2025) .....	153
Figura 3.45: Estimación y proyección de la tasa de crecimiento del capital (2013-2025) ..	154
Figura 3.46: Estimación y proyección del ejército industrial de reserva + masa marginal (2013-2025) .....	154
Figura 3.47: Estimación y proyección de la relación (EIR+MM)/EIA (2013-2025) .....	155
Figura A.1: Valor real, estimado y residuos del modelo para el consumo intermedio ....	192
Figura A.2: Prueba de normalidad de los residuos del modelo para el consumo intermedio .....	192
Figura A.3: Correlograma de los residuos del modelo para el consumo intermedio .....	193
Figura A.4: Estimación del consumo intermedio e intervalos de confianza .....	194
Figura A.5: Tasa de crecimiento de la fuente discrepante y tasa de crecimiento corregida (población total).....	197
Figura A.6: Valor real, estimado y residuos del modelo para el subempleo.....	201
Figura A.7: Prueba de normalidad de los residuos del modelo para el subempleo.....	201
Figura A.8: Correlograma de los residuos del modelo para el subempleo.....	202
Figura A.9: Estimación del subempleo e intervalos de confianza.....	203
Figura A.10: Valor real, estimado y residuos del modelo para el capital variable nominal .....	214
Figura A.11: Prueba de normalidad de los residuos del modelo para el capital variable nominal .....	214
Figura A.12: Correlograma de los residuos del modelo para el capital variable nominal ..	215
Figura A.13: Estimación del capital variable nominal e intervalos de confianza .....	216
Figura A.14: Valor real, estimado y residuos del modelo para el capital constante circulante .....	218



Figura A.15: Prueba de normalidad de los residuos del modelo para el capital constante circulante .....	218
Figura A.16: Correlograma de los residuos del modelo para el capital constante circulante nominal .....	219
Figura A.17: Estimación del capital constante circulante nominal e intervalos de confianza .....	220
Figura A.18: Valor real, estimado y residuos del modelo para la producción total capitalista .....	222
Figura A.19: Prueba de normalidad de los residuos del modelo para la producción total capitalista .....	222
Figura A.20: Correlograma de los residuos del modelo para la producción total capitalista nominal .....	223
Figura A.21: Estimación de la producción total capitalista nominal .....	224
Figura A.22: Formas general de una función periódica .....	229
Figura A.23: Formas de una función periódica sinusoidal .....	230
Figura A.24: Estimación de una tendencia lineal y cuadrática en el PIB y obtención de residuos .....	233
Figura A.25: Periodograma muestral aplicado sobre los residuos del PIB luego de aplicar una tendencia lineal y cuadrática .....	234
Figura A.26: Regresión del PIB sobre una tendencia lineal, cuadrática y componentes cíclicos con periodos de 30 y 15 años .....	235
Figura A.27: Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM) .....	236
Figura A.28: Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM) .....	237
Figura A.29: Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 2 (EIA) .....	238
Figura A.30: Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 2 (EIA) ..	239
Figura A.31: Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 3 (Tasa de desempleo) .....	240
Figura A.32: Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 3 (Tasa de desempleo) .....	241
Figura A.33: Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 4 (Tasa de plusvalor) .....	242
Figura A.34: Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 4 (Tasa de plusvalor) .....	243
Figura A.35: Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 5 (Producto neto) .....	244
Figura A.36: Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 5 (Producto neto) .....	245
Figura A.37: Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 6 (Capital constante circulante) .....	246
Figura A.38: Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 6 (Capital constante circulante) .....	247
Figura A.39: Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 7 (Tasa global de acumulación) .....	248
Figura A.40: Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 7 (Tasa global de acumulación) .....	249

Figura A.41: Prueba de normalidad de los residuos de la regresión auxiliar 1 (Balanza comercial) .....	250
Figura A.42: Correlograma de los residuos de la regresión auxiliar 1 (Balanza comercial) .....	251
Figura A.43: Prueba de normalidad de los residuos de la regresión auxiliar 2 (Desequilibrios internos) .....	252
Figura A.44: Correlograma de los residuos de la regresión auxiliar 2 (Balanza comercial) .....	253
Figura A.45: Estimación de las variables endógenas del modelo estructural marxista usando soluciones de ajuste estático para los años 1965-2012 y agrupados por bloques .	255
Figura A.46: Estimación de las variables endógenas del modelo estructural marxista usando soluciones estáticas para los años 1965-2012 y agrupados por bloques .....	259
Figura A.47: Estimación de las variables endógenas del modelo estructural marxista usando soluciones dinámicas para los años 1965-2012 y agrupados por bloques .....	262
Figura A.48: Estimación de las variables endógenas del modelo estructural marxista usando soluciones dinámicas para los años 2013-2025 y agrupados por bloques .....	266

## LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1: Esquema general de reproducción capitalista .....	49
Tabla 2.2: Esquema de reproducción ampliada.....	52
Tabla 3.1: Rama de actividad y clasificación entre ramas productivas y no productivas ...	79
Tabla 3.2: Clasificación de grupos de ocupación (en ramas productivas) entre productivos y no productivos .....	79
Tabla 3.3: Distribución del ingreso laboral al interior de las ramas productivas con producción capitalista dominante para los años 2000-2013.....	91
Tabla 3.4: Composición de la producción total para los años 1950, 1963, 1974, 1983, 1999, 2007 y 2013 .....	94
Tabla 3.5: Composición de la producción total para los años 1950, 1963, 1974, 1983, 1999, 2007 y 2013 .....	96
Tabla 3.6: Etapas de crecimiento y caída de la COK y promedio de crecimiento anual ....	98
Tabla 3.7: Etapas de crecimiento y caída de la tasa de ganancia y promedio de crecimiento anual .....	99
Tabla 3.8: Etapas de crecimiento y caída de la tasa de plusvalor y promedio de crecimiento anual .....	100
Tabla 3.9: Etapas de crecimiento y caída de la participación de los trabajadores en el producto neto y promedio de crecimiento anual .....	102
Tabla 3.10: Etapas de la acumulación capitalista ecuatoriana.....	108
Tabla 3.11: Etapas de influencia de la balanza comercial y los desequilibrios en la acumulación capitalista ecuatoriana .....	111
Tabla 3.12: Distribución del EIA y el EIR+MM, del total de gasto en salarios, del salario medio y de la relación (EIR+MM)/EIA por tamaño de establecimiento y por área geográfica .....	117
Tabla 3.13: Activos fijos (rep. capital fijo) y empleo según tamaño de establecimiento para el 2010 .....	118
Tabla 3.14: Distribución del EIA y el EIR+MM, del total de gasto en salarios, del salario medio y de la relación (EIR+MM)/EIA por rama de actividad.....	120
Tabla 3.15: Activos fijos (rep. capital fijo) y empleo según rama de actividad para el 2010 .....	121
Tabla 3.16: Distribución del (EIR+MM)/EIA (2013) y de activos fijos (2010) por tamaño de establecimiento en la industria manufacturera.....	122
Tabla 3.17: Etapas de crecimiento y caída de la relación (EIR+MM)/EIA .....	125
Tabla 3.18: Ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM).....	129
Tabla 3.19: Ecuación de comportamiento 2 (EIA).....	131
Tabla 3.20: Ecuación de comportamiento 3 (tasa de desempleo) .....	133
Tabla 3.21: Ecuación de comportamiento 4 (tasa de plusvalor).....	135
Tabla 3.22: Ecuación de comportamiento 5 (producto neto) .....	137
Tabla 3.23: Ecuación de comportamiento 6 (CC) .....	140
Tabla 3.24: Ecuación de comportamiento 7 (tasa global de acumulación).....	142
Tabla 3.25: Sistema de ecuaciones y variables que conforman el modelo estructural marxista .....	144
Tabla 3.26: Regresión auxiliar 1 (balanza comercial).....	151
Tabla 3.27: Regresión auxiliar 2 (Desequilibrios internos).....	152
Tabla 4.1: Etapas de la acumulación capitalista ecuatoriana incluyendo resultados estimados con el modelo estructural marxista.....	159

Tabla 4.2: Etapas de crecimiento y caída de la relación (EIR+MM)/EIA ecuatoriana incluyendo resultados estimados con el modelo estructural marxista.....	159
Tabla A.1: Fuentes y modelos utilizados .....	185
Tabla A.2: Modelo [M1] aplicado para estimar el consumo intermedio de los años 1950-1964 .....	191
Tabla A.3: Prueba de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos del modelo para el consumo intermedio.....	193
Tabla A.4: Prueba ADF sin constante ni tendencia aplicada sobre los residuos del modelo para el consumo intermedio.....	194
Tabla A.5: Modelo [M2] aplicado para estimar el número de subempleados de 1950-1967 .....	200
Tabla A.6: Prueba de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos del modelo para el subempleo .....	201
Tabla A.7: Prueba ADF aplicada sobre los residuos del modelo para el subempleo .....	202
Tabla A.8: Vida útil promedio (años) para cada producto de la formación bruta de capital fijo.....	207
Tabla A.9: Porcentaje de vida útil promedio y probabilidad de retiro aplicada en la estimación del SBKF .....	207
Tabla A.10: Tasas promedio de depreciación anual por producto .....	209
Tabla A.11: Clasificación final de ramas de actividad según producción dominante.....	211
Tabla A.12: Modelo [M3] aplicad para estimar el capital variable nominal de 1950-1964 .....	213
Tabla A.13: Prueba de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos del modelo para el capital variable nominal.....	215
Tabla A.14: Prueba ADF aplicada sobre los residuos del modelo para el capital variable nominal .....	216
Tabla A.15: Modelo [M4] aplicado para estimar el capital constante circulante nominal de 1950-1964.....	217
Tabla A.16: Prueba de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos del modelo para el capital constante circulante nominal.....	219
Tabla A.17: Prueba ADF aplicada sobre los residuos para el modelo del capital constante circulante nominal .....	220
Tabla A.18: Modelo [M5] aplicado para estimar la producción total capitalista (pb) nominal de 1950-1964.....	221
Tabla A.19: Prueba de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos del modelo para la producción total capitalista nominal .....	223
Tabla A.20: Prueba ADF sobre los residuos del modelo para la producción total capitalista nominal .....	224
Tabla A.21: Recopilación de fuentes para variables marxistas macro (1950-2013).....	227
Tabla A.22: Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM) .....	237
Tabla A.23: Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM).....	238
Tabla A.24: Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 2 (EIA).....	238
Tabla A.25: Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 2 (EIA) .....	240
Tabla A.26: Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 3 (tasa de desempleo) .....	241



Tabla A.27: Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 3 (tasa de desempleo).....	242
Tabla A.28: Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 4 (tasa de plusvalor) .....	242
Tabla A.29: Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 4 (tasa de plusvalor).....	244
Tabla A.30: Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 5 (producto neto) .....	244
Tabla A.31: Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 5 (producto neto).....	246
Tabla A.32: Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 6 (capital constante circulante).....	247
Tabla A.33: Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 6 (capital constante circulante).....	248
Tabla A.34: Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 7 (tasa global de acumulación).....	249
Tabla A.35: Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 7 (tasa global de acumulación).....	250
Tabla A.36: Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la regresión auxiliar 1 (balanza comercial) .....	251
Tabla A.37: Prueba ADF sobre los residuos de la regresión auxiliar 1 (balanza comercial) .....	252
Tabla A.38: Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la regresión auxiliar 2 (desequilibrios internos) .....	253
Tabla A.39: Prueba ADF sobre los residuos de la regresión auxiliar 2 (desequilibrios internos).....	254

## LISTA DE ANEXOS

ANEXOS.....	175
A.1 NOTACIÓN .....	176
A.2 OBTENCIÓN DE VARIABLES MARXISTAS .....	185
A.3 REGRESIÓN ARMÓNICA, CICLOS Y DETALLE DE RESULTADOS DEL MODELO ESTRUCTURAL MARXISTA .....	228

## RESUMEN

La presente investigación brinda una descripción de la relación existente entre el *ejército industrial de reserva EIR* y la *acumulación de capital* enfocada desde la teoría económica marxista y contrastada para la sociedad ecuatoriana.

Partimos de una breve introducción de la relación teórica entre el EIR y la acumulación, planteamos nuestros objetivos e hipótesis y luego hacemos una lectura del tomo I de *El Capital* de Marx, desde el capítulo I “La mercancía” hasta el capítulo XXIII “La ley general de la acumulación capitalista” y algunos fragmentos del tomo II y el tomo III para instrumentalizar matemáticamente las principales variables marxistas necesarias para entender la acumulación de capital, el surgimiento del EIR y las funciones que este ejército cumple en favor de la acumulación. Esta lectura incluye tanto una revisión de conceptos ya existentes, la formalización de conceptos nuevos y el uso de lenguaje matemático que ayude a resumir los planteamientos teóricos propuestos por el intelectual de Tréveris.

Terminado nuestro ensayo teórico pasamos a formular una metodología que permita estimar cuantitativamente las principales variables de nuestra instrumentalización matemática de la teoría marxista, partiendo de la información estimada desde el enfoque ortodoxo. Después se describen las principales tendencias de las variables marxistas estimadas para la sociedad ecuatoriana con la metodología antes mencionada para los años 1950-2013, revisando en particular el comportamiento del crecimiento del dinero que representa al capital y la dinámica del *ejército industrial de reserva*.

Después de la descripción de las variables marxistas pasamos a elaborar un *modelo econométrico estructural de simulación* que combine las instrumentalizaciones matemáticas que armamos a partir de la teoría de Marx con las principales tendencias econométricas existentes en las variables marxistas para el caso ecuatoriano. La idea del modelo es brindar un acercamiento al comportamiento global de la *ley general de la acumulación capitalista* y dar una descripción de la complejidad existente en la relación entre ejército industrial de reserva y acumulación de capital. Con este modelo se brinda una estimación del posible comportamiento futuro de la acumulación y el EIR, reiterando que la economía ecuatoriana, por su carácter capitalista, mantiene latente la posibilidad de volver a caer en una crisis económica si no cambia la lógica de la producción dominante, es decir, del capitalismo.

Por último, según las predicciones del modelo estructural marxista que aquí proponemos se elabora una conclusión general y un conjunto de conclusiones y recomendaciones puntuales a los principales temas desarrollados en esta investigación.

**Palabras clave:** Teoría marxista del valor y de la producción, ejército industrial de reserva, acumulación de capital, función de explotación, función de reserva, masa marginal, ciclos largos, crisis, modelo estructural.

**Código JEL:** B14, C01, D46, E01, J01.

## ABSTRACT

This investigation gives a description of the relationship between the *reserve army of labor* RAL and *capital accumulation* through the Marxist economic theory and contrasted for Ecuadorian society.

We begin with a brief introduction of the theoretical relationship between RAL and accumulation, we mention our objectives and then we bring our own interpretation of Marx's *Das Capital*. We study the book from chapter 1 "Commodities" to chapter 25 "The general law of capitalist accumulation" and some chapter of volume 2 and volume 3 in order to build a mathematical representation of the main Marxist variables needed to understand capital accumulation, the emergence of the RAL and the functions that RAL accomplish in benefit of capital accumulation. This interpretation includes a revision of pre-existing concepts, the introduction of new concepts and a mathematical representation which helps to summarize the theoretical ideas proposed by Marx.

After we finish with our interpretation, we build a methodology for a quantitative estimation of the main Marxist variables using data from the orthodox national accounts. Then we describe the most important tendencies of the Marxist variables measured for Ecuador using the methodology we talked above and for the years 1950 to 2013. Here we study especially the dynamics of the growth of money which represents capital and the dynamics of the *reserve army of labor*.

We continue our study building a *structural econometric model of simulation* which combines the theoretical identities we got from our interpretation of Marx's theory with the main econometric tendencies we found for Marxist variables in the Ecuadorian economy. This model will try to bring a representation of the *general law of capitalist accumulation*, describing especially the complexity of the relationship between RAL and capital accumulation. Also with the model we give a projection of the future dynamics of RAL and accumulation in order to keep in mind that Ecuadorian society, a capitalist society, has a latent possibility to have a new economic crisis if the logic of capitalism production doesn't change.

Finally, according to the predictions of our structural model we will give a general conclusion and a set of specific conclusions and recommendations about the main topics we study in our investigation.

**Keywords:** Marxist theory of value and production, reserve army of labor, capital accumulation, exploitation function, reserve function, marginal mass, long cycles, crisis, structural model.

**JEL code:** B14, C32, D46, E01, J01.

# 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 INTRODUCCIÓN

### 1.1.1 Relación entre ejército industrial de reserva y acumulación de capital

Toda *sociedad* requiere de los procesos de *producción, distribución, cambio y consumo* para subsistir porque el conjunto de estos procesos permiten que los miembros de la sociedad satisfagan sus necesidades.

Así, la *producción* es la transformación de los objetos de la naturaleza en *valores de uso*, es decir, en objetos que van a satisfacer necesidades humanas. En este proceso se combinan los *medios de producción* con la *fuerza de trabajo*, entendiendo por medios de producción a todos los artículos necesarios para producir y por fuerza de trabajo al conjunto de facultades físicas y mentales que los *trabajadores* desgastan al producir valores de uso. Después de la producción se tiene la *distribución* que es la determinación de la participación que tiene cada individuo de los frutos de la producción. Luego se tiene el *cambio* que es el proceso donde los individuos intercambian su cuota de participación de la producción por las cosas que ellos desean. Finalmente se tiene el *consumo* donde los valores de uso producidos efectivamente se usan en la satisfacción de necesidades humanas (ver Marx, 1857, pp.227-9; Espinosa, 2010a, p.8).

Todos estos procesos constituyen los momentos de una sola unidad: la *producción en sentido amplio* (Espinosa, 2010a, p.8). Dentro de esta unidad las personas no actúan aisladas sino que entablan un conjunto de relaciones que vuelven posible la *producción, distribución, cambio y consumo*. Tales relaciones se denominan *relaciones sociales de producción* (Espinosa, 2010a, p.9; Borisov et al, 1965, pp.213-4). Pero además de entablar relaciones entre sí, las personas también deben relacionarse con la naturaleza a fin de obtener los valores de uso. El conjunto de las personas, la naturaleza y todos los medios que intervienen en la producción se denomina *fuerzas productivas*, de las cuales la *fuerza de trabajo* es la más importante (Espinosa, 2010a, p.9; Borisov et al, 1965, pp.107-8).

El conjunto de las *relaciones sociales de producción*, las *fuerzas productivas* y su interrelación expresada en la manera específica como las personas se relacionan entre sí y con la naturaleza en la producción en un momento histórico concreto se denomina *modo de producción* (Espinosa, 2010a, p.10; Borisov et al, 1965). Dada su importancia en la subsistencia de la sociedad, “el modo de producción de la vida material determina el proceso de la vida social, política y espiritual en general” (Marx, 1859a, p.43), es decir, el modo de producción define, en lo fundamental, el comportamiento de la sociedad.

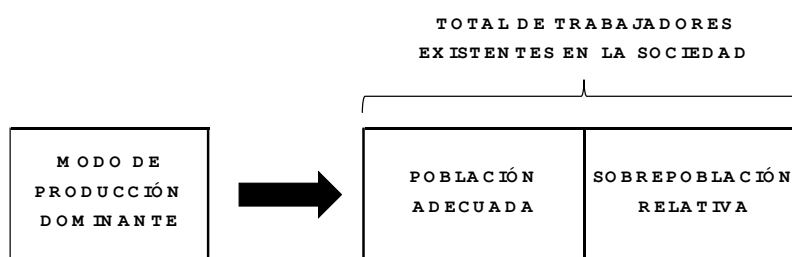


Por este hecho, para estudiar a una sociedad no se puede prescindir del estudio de la producción (Espinosa, 2010a, p.4), considerando sin embargo que en una sociedad no hay un solo modo de producción, sino que hay varios modos de producción que se relacionan y poseen jerarquías entre sí. Tal conjunto de modos de producción y su interrelación se denomina *formación económica de la sociedad* (Luporini, 1973, pp.21-4).

Dentro de la formación económica existe un *modo de producción dominante* que es el modo de producción que posibilita en lo principal la subsistencia material de la sociedad, en términos generales orienta su devenir en el tiempo y asigna a los otros modos de producción el rango e influencia que les corresponde en la sociedad (ver Marx, 1857, pp.57-8; Espinosa, 2010a, pp.13-4).

Según las necesidades y la lógica del modo de producción dominante se crea una combinación “adecuada” entre trabajadores y medios de producción. Todas las personas que están dentro de esa combinación “adecuada” conforman una *población adecuada*, esto es, una población que está empleada en la producción en sentido estricto o en alguna otra actividad asociada a los demás momentos de la producción en sentido amplio, y vive en buenas condiciones, es decir, alcanza un nivel de subsistencia igual o mejor al nivel medio de subsistencia de la sociedad. Por otro lado, las personas que no entran en la combinación “adecuada” entre medios de producción y trabajadores conforman una *sobrepoblación relativa*: personas que no están empleadas o están subempleadas y que, por sus problemas de empleo no obtienen ingresos u obtienen ingresos bajos que no les permiten alcanzar ni siquiera el nivel medio de subsistencia de la sociedad. Tanto la *población adecuada* como la *sobrepoblación relativa* son grupos que surgen por la lógica del modo de producción dominante (cfr. Nun, 1969, pp.3-4; Marx, 1857-1858, p.111).

**Figura 1.1:** Producción dominante, población adecuada y sobrepoblación relativa



Elaboración propia (cfr. Nun, 1969, pp.3-4)

Ahora, cuando el modo de producción dominante en una sociedad es el modo de producción capitalista entonces su desarrollo<sup>1</sup>, entendido como su progreso en el tiempo, necesita del

<sup>1</sup>El desarrollo del modo de producción depende básicamente del uso que se dé al excedente económico (cfr., Barán, 1957, 62) que en el capitalismo se refleja en el uso del plusvalor para acumular capital, por lo cual se justifica vincular el “desarrollo del capitalismo” con la acumulación de capital.

aumento continuo del capital, es decir, necesita de la *acumulación de capital*<sup>2</sup> (Marx, 1885, pp.691-3). De este modo, la lógica de la acumulación de capital es la que altera la relación entre trabajadores y medios de producción y provoca que surja “una población relativamente excedentaria [sobrepoblación relativa NDA], esto es, excesiva para las necesidades medias de valorización del capital y por tanto superflua” (Marx, 1867, p.782). Es decir, la lógica de la producción capitalista, que es la lógica de la acumulación de capital, provoca el surgimiento de *sobrepoblación relativa* en una sociedad cuando la producción capitalista es dominante.

Pero además, como la “ley absoluta del modo de producción capitalista” es la creación de las llamadas “ganancias del capital” por medio de mecanismos específicos de explotación a los trabajadores (ver Marx, 1867, p.767), entonces al surgir la *sobrepoblación relativa* por la lógica de la acumulación capitalista, también se da un debilitamiento de los trabajadores en conjunto debido a que hay más personas desempleadas o subempleadas y con una subsistencia menor a la media social. Tal empeoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores crean las condiciones idóneas para aumentar la explotación a los trabajadores, aumentar las “ganancias del capital” y aumentar la acumulación de capital. Este mecanismo de hecho es indispensable para la propia existencia del capitalismo (Ibíd., p.786).

Sin embargo no toda la sobrepoblación relativa es útil para la acumulación de capital, es decir, hay un grupo de la sobrepoblación que es *funcional* y otro grupo que es *no funcional*. El grupo funcional se denomina *ejército industrial de reserva* (EIR)<sup>3</sup> y cumple dos funciones: de *explotación* y de *reserva*. La función de explotación consiste en que un mayor peso del EIR en la sociedad debilita a los trabajadores y permite a los capitalistas aumentar el plusvalor que extraen de ellos disminuyendo los salarios, aumentando la intensidad del trabajo, aumentando la “productividad” del trabajo reemplazando trabajadores por medios de producción u otras formas de aumentar la explotación. Por su parte, la función de reserva implica que el EIR sirve de mano de obra disponible cuando la acumulación de capital crea la necesidad de emplear más trabajadores al mismo tiempo que repele trabajadores mientras crece o cae la producción (cfr. Quijano, 1973, p.3; ver Marx, 1867, pp.784-5). En cambio, el grupo no funcional para la acumulación de capital se denomina *masa marginal* (MM) pues

---

<sup>2</sup> Si bien Marx define en primera instancia a la acumulación de capital como la “reconversión de plusvalor en capital” (Marx, 1867, p.713), sin embargo, él también indica que “[p]ara concebir el objeto de la investigación en su pureza [...] hemos de enfocar aquí a todo el mundo comercial como una nación y presuponer que la producción capitalista ha arraigado en todas partes” (Ibíd., p.715, nota al pie). Es decir, Marx deja de lado todo tipo de comercio exterior, además de otros procesos que, especialmente durante el intercambio, podrían alterar el crecimiento del capital de un país sin transformar el plusvalor local en capital. Así, para considerar el caso de una economía abierta, afectada por los intercambios internacionales, se mantendrá la definición genérica de acumulación de capital solo como “crecimiento del capital”.

<sup>3</sup> Aunque el término *ejército industrial de reserva* crea la impresión de que solo se habla de la “industria”, en realidad el EIR toma en cuenta a todos los miembros de la *sobrepoblación relativa* que son funcionales para la acumulación de capital, sin distinguir la actividad concreta que realice cada individuo.

agrupa a personas que quedan “marginadas” de la producción capitalista dominante y por tal marginación dejan de ser funcionales (Nun, 1969, p.5; ver Trotsky, 1939, pp.23-4).

Este vínculo entre acumulación de capital y ejército industrial de reserva, en donde la acumulación provoca el surgimiento del EIR pero a su vez el EIR contribuye a la acumulación futura a la vez que se dan movimientos de expulsión y absorción de trabajadores se recoge en la “ley general de la acumulación capitalista” (Marx, 1867, cap. XXIII), que señala lo siguiente:

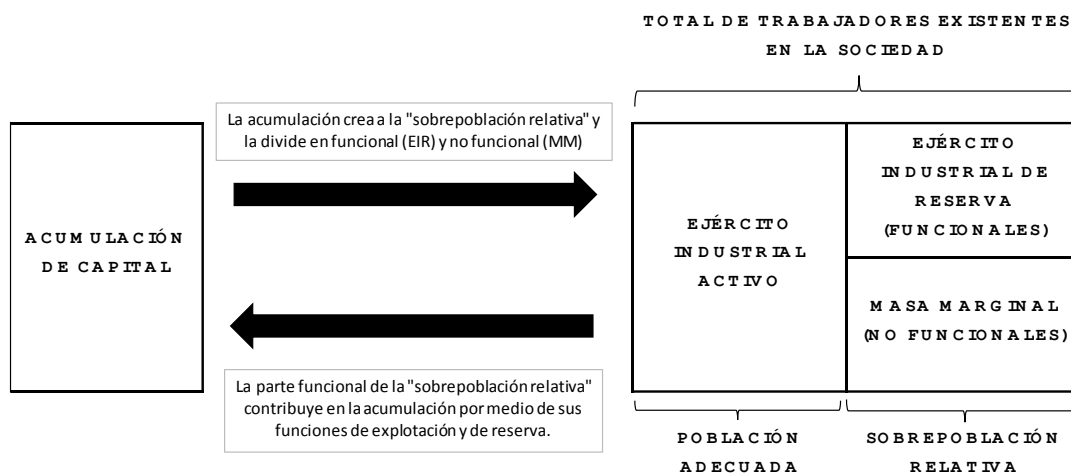
“Cuanto mayores sean la riqueza social, el capital en funciones, el volumen y vigor de su crecimiento y por tanto, también, la magnitud absoluta de la población obrera y la fuerza productiva de su trabajo, tanto mayor será la pluspoblación relativa o ejército industrial de reserva. La fuerza de trabajo disponible se desarrolla por las mismas causas que la fuerza expansiva del capital. La magnitud proporcional del ejército industrial de reserva, pues, se acrecienta a la par de las potencias de la riqueza. Pero cuanto mayor sea este ejército de reserva en proporción al ejército obrero activo, tanto mayor será la masa de la pluspoblación consolidada o las capas obreras cuya miseria está en razón inversa a la tortura de su trabajo [aumento de la explotación al disminuir el ejército activo NDA]. Cuanto mayores sean, finalmente, las capas de la clase obrera formadas por menesterosos enfermizos y el ejército industrial de reserva, tanto mayor será el pauperismo oficial. Esta es la ley general, absoluta, de la acumulación capitalista” (Marx, 1867, p.803).

Así, la acumulación adecúa continuamente el número de trabajadores entre la población adecuada que dentro del capitalismo toma la forma de un *ejército industrial activo* (EIA), un ejército industrial de reserva (EIR) y una masa marginal (MM). Cuando el EIR aumenta su peso sobre el EIA, la función de explotación del EIR toma fuerza y ayuda a aumentar la explotación a los trabajadores por medio del deterioro relativo de sus condiciones de vida (cfr. Marx, 1867, p.805). Pero la acumulación también aumenta la producción al mismo tiempo que fomenta la mecanización, requiriendo que miembros del EIR se trasladen al EIA y viceversa, dando fuerza a la función de reserva del EIR.

De este modo, en etapas de animación donde la acumulación absorbe trabajadores para la producción, el EIR disminuye respecto al EIA, con lo cual la función de explotación pierde fuerza hasta que la explotación ya no es suficiente para obtener el plusvalor necesario para acumular capital. De esta forma la acumulación entra en crisis, es decir, sufre una interrupción temporal (ver Espinosa, 2010b, p.1), el empleo cae y el EIR vuelve a crecer respecto al EIA, con lo que nuevamente toma fuerza la función de explotación, aumenta la explotación a los trabajadores, se reactiva la acumulación, sale de la crisis y nuevamente se repite todo el proceso (cfr. Marx, 1867, p.769; p.787).

Tal relación y pugna entre la función de reserva y la de explotación provocan un comportamiento cíclico tanto en la acumulación de capital como en la relación entre EIR/EIA, aunque tal comportamiento cíclico posiblemente no es visible inmediatamente sino después de varios años (largo plazo) debido al tiempo que toman los procesos de fortalecimiento y debilitamiento de las clases sociales en disputa. Así surgen ciclos económicos capitalistas, es decir, sucesiones de etapas de expansión y contracción de la acumulación de capital en las cuales el comportamiento cíclico entre acumulación y ejército industrial de reserva toma la lógica que se presenta en la figura 1.2.

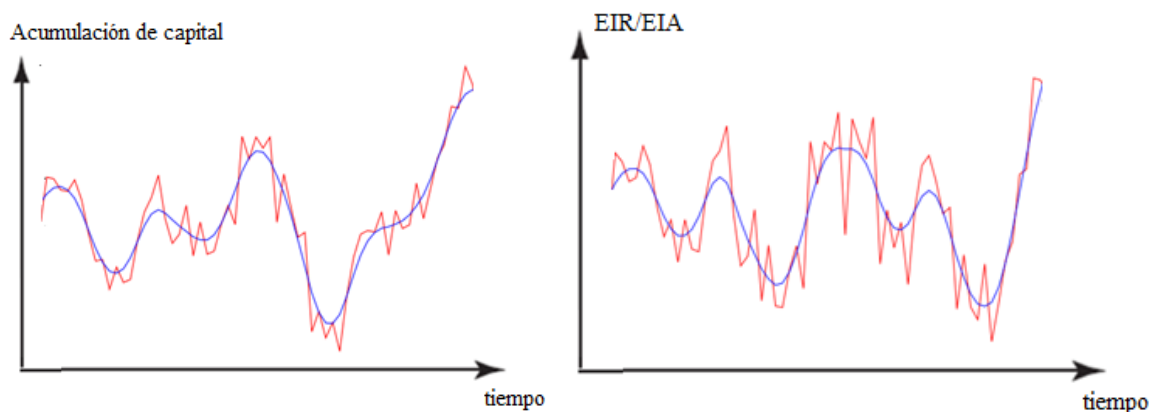
**Figura 1.2:** Relación entre la acumulación de capital y ejército industrial de reserva



Elaboración propia (cfr. Marx, 1867, p.786; Nun, 1969, pp.5-6; Quijano, 1973, p.3)

Este tipo de relación y pugna entre la función de explotación y de reserva del EIR tiende a crear un comportamiento cíclico de largo plazo en la acumulación del capital y en la relación EIR/EIA con el paso del tiempo, como se ilustra en la figura 1.3.

**Figura 1.3:** Simulación de la acumulación de capital y la relación EIR/EIA con el paso del tiempo



\*Datos elaborados a partir de funciones periódicas (seno y coseno) con ciclos de 30 y 15 años, junto con un ruido blanco normal estándar. Elaboración propia

Como se observa en la figura 1.3, aunque hay fluctuaciones año a año que alteran el comportamiento de la acumulación y de la relación EIR/EIA, en el largo plazo la tendencia es que ambas variables presenten un comportamiento cíclico debido a su interrelación según se lo propone en nuestra interpretación de la “ley general de la acumulación capitalista” (cfr. Goodwin, 1967, pp.54-8; Shaikh, 1990, pp.233-4; Devine, 2005, p.15; Flaschel, 2009, pp.107-47; Basu et al., 2012, pp.1-3; Kondratieff, 1935).

Así, este trabajo busca primero comprender los principios básicos que rigen el comportamiento de la producción capitalista para luego identificar al ejército industrial de reserva y la masa marginal estudiando al empleo, subempleo y desempleo. Después se busca entender la relación entre el EIR y la acumulación de capital, intentando mostrar el cumplimiento o no de la “ley general de la acumulación capitalista” creando una representación, particularmente matemática, del mecanismo que lleva al surgimiento de tales ciclos largos a partir de las funciones de reserva y de explotación del EIR y la lógica de la acumulación capitalista para finalmente comprobar la existencia o no de tales ciclos económicos capitalistas de largo plazo en la economía ecuatoriana.

### **1.1.2 Ejército industrial de reserva y acumulación de capital en el Ecuador**

Como el modo de producción capitalista es dominante en la sociedad ecuatoriana, entonces las categorías y conceptos que explican al capitalismo son las que permiten la reconstrucción teórica de la sociedad ecuatoriana en lo fundamental (Espinosa, 2011, p.1). Por tanto, la categoría de *ejército industrial de reserva* puede brindar una importante herramienta para estudiar al subempleo y desempleo en el Ecuador, y de manera más general, estudiar a las personas que poseen una mala o nula vinculación a medios de subsistencia y al proceso de producción. A este justificativo cabe agregar que los estudios sobre subempleo y desempleo en el Ecuador muchas veces no profundizan en el subempleo ni en la relación entre subempleo, desempleo y la acumulación de capital (cfr. *Ibíd.*, p.10).

Ahora, conociendo que el capitalismo margina a una parte de los trabajadores además de afectar su capacidad de subsistencia, causando incluso pobreza y subestimación social (Sierra, 1993, p.15), vale anotar que, para el caso ecuatoriano, la lógica de la acumulación de capital dado el carácter dependiente de la economía, el uso de tecnologías que desplazan trabajadores -cuya difusión se acelera gracias a la globalización (Larrea, 1996, p.69)- y el modelo prusiano de desarrollo del capitalismo en la agricultura<sup>4</sup> han colaborado a que el desempleo y subempleo siempre hayan tenido un nivel elevado en el Ecuador (Espinosa, 2011, p.9).

---

<sup>4</sup> El modelo prusiano de desarrollo capitalista en la agricultura consiste en que las grandes haciendas se vuelven grandes explotaciones capitalistas y tanto la tierra como el capital pasan a manos del terrateniente que se vuelve capitalista, a la vez que se destruye a los campesinos separándolos de sus medios de producción, surgiendo así trabajadores con la necesidad de vender su fuerza de trabajo (ver Lenin, 1907, p.12).

De hecho, solo aceptando sin discusión las estadísticas del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos INEC, a diciembre del 2013 a nivel nacional el subempleo absorbió al 52.95% de la población económicamente activa (PEA) (43.35% urbana y 72.67% rural) y el desempleo afectó al 4.15% de la PEA (4.86% urbana y 2.71% rural). En conjunto el subempleo y desempleo absorbieron al 57.11% de la PEA. Esta participación es ligeramente mayor a la de diciembre del 2012 (51.37% subempleo y 4.14% de desempleo) y muestra que el problema conjunto del desempleo y subempleo sigue afectando a más de la mitad de la población que ofrece su fuerza de trabajo a la venta (INEC, 2000-2013).

Tal magnitud de desempleados y subempleados -aun aceptando las cifras oficiales- no es coyuntural sino un problema histórico de la economía ecuatoriana. De hecho para 1950 el entonces Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe PREALC estimó que la tasa de subempleo era del 50.7% de la PEA y entre ese año hasta los años noventa existen diversas estimaciones del subempleo que superan al 50% de la PEA (Sierra, 1993, pp.111-13; Maignashca, 1983, p.48). Este problema histórico, bajo el enfoque que planteamos, provendría de alguna característica particular que posee la sociedad ecuatoriana y que matiza a la relación entre acumulación de capital y el ejército industrial de reserva.

Esto sirve como motivación para estudiar al ejército industrial de reserva, la “ley general de la acumulación capitalista”, conocer su cumplimiento o no en la economía ecuatoriana y brindar algún tipo de interpretación al elevado problema conjunto del desempleo y subempleo, intentando dejar de lado el enfoque de la teoría económica ortodoxa (que posiblemente subestima el problema). Más aún, de cumplirse la “ley general” y existir ciclos largos en la acumulación capitalista se ratificaría la posibilidad de que la economía ecuatoriana en el largo plazo vuelva a entrar en una etapa de *crisis* si se mantiene la producción capitalista como producción dominante.

## 1.2 OBJETIVOS, FORMULACIÓN, HIPÓTESIS Y TEMARIO

### 1.2.1 Objetivo general y objetivos específicos

#### Objetivo general

Determinar el porcentaje de la población económicamente activa que pueda considerarse parte del ejército industrial de reserva y la masa marginal en conjunto para los años 2000 y 2013 y verificar el cumplimiento de la *ley general de la acumulación capitalista* en el Ecuador para los años 1950-2013.

#### Objetivos específicos

- Describir la teoría marxista de la acumulación de capital y el ejército industrial de reserva EIR y establecer metodologías de cuantificación del EIR y la acumulación de capital que permitan obtener ambas variables a partir de la información disponible.

- Identificar al ejército industrial de reserva EIR y la masa marginal MM en conjunto asociándolos al subempleo y desempleo y mostrar su evolución histórica a nivel de ramas de la producción y de tamaño de las empresas según el número de personas empleadas para los años 2000 y 2013 y comparar la distribución del EIR y la MM con la distribución de los ingresos salariales y la acumulación de capital.
- Establecer la evolución histórica de las principales variables involucradas en la ley general de la acumulación capitalista: capital constante, capital variable, ganancias, composición orgánica del capital, tasa de ganancia, tasa de plusvalor, acumulación de capital, ejército industrial activo y ejército industrial de reserva para los años 1950-2013 e identificar la existencia o no de ciclos de larga duración en variables asociadas a la acumulación y al EIR.
- Ilustrar la relación entre acumulación de capital y ejército industrial de reserva mediante el uso de un modelo econométrico estructural de simulación que combine elementos de la teoría económica marxista con tendencias propias de la economía ecuatoriana. Verificar la capacidad del modelo de describir el comportamiento de las variables más importantes de la economía ecuatoriana y realizar una predicción del comportamiento del EIR+MM y la acumulación de capital para los años 2013-2020.
- Plantear conclusiones y recomendaciones tanto teóricas, metodológicas y de cumplimiento o rechazo de la tesis.

### **1.2.2 Formulación y sistematización**

Para cumplir con los objetivos propuestos se responderán las siguientes preguntas:

#### **Formulación**

¿Aproximadamente qué porcentaje de la PEA forma parte del ejército industrial de reserva y la masa marginal en el Ecuador para los años 2000 y 2013? ¿Qué forma posee la “ley general de la acumulación capitalista” en el Ecuador para los años 1950-2013?

#### **Sistematización**

- ¿Qué diferencia existe entre la cuantificación de la acumulación de capital (inversión) y el empleo bajo el enfoque económico ortodoxo y la cuantificación de la acumulación y el ejército industrial de reserva bajo el planteamiento marxista?
- ¿Ha crecido más rápido el capital que el empleo? ¿El capital constante ha aumentado más rápido que el capital variable? ¿Las ganancias han crecido más rápido que los salarios?

- ¿Cómo se relacionan el ejército industrial de reserva y la masa marginal con el empleo, desempleo y subempleo, con la acumulación de capital y con todas las variables propias de la teoría económica marxista?
- Según el tamaño de las empresas y las ramas de la producción: ¿Dónde ha existido una mayor contratación de fuerza de trabajo? ¿Dónde se concentra el ejército industrial de reserva y dónde se concentra el capital?
- ¿Es posible representar la relación entre acumulación de capital y ejército industrial de reserva por medio de un modelo estructural que combine elementos de la teoría marxista con tendencias propias de la economía ecuatoriana?

### 1.2.3 Hipótesis general e hipótesis específicas

#### Hipótesis general

Más de la mitad de la PEA forma parte del ejército industrial de reserva y la masa marginal en el Ecuador para los años 2000 y 2013. Además la acumulación de capital contribuye a la formación del ejército industrial de reserva a la vez que ese ejército industrial de reserva contribuye a que existan nuevos procesos de acumulación de capital, todo lo cual se refleja en el cumplimiento de la ley general de la acumulación capitalista en el Ecuador para los años 1950-2013 dando una forma cíclica tanto a la acumulación como al EIR (o a variables vinculadas).

#### Hipótesis específicas

- La acumulación de capital hace crecer el empleo generando al mismo tiempo sobrepoblación relativa y afectando la calidad de vida de las personas, lo cual es aceptado por la teoría marxista pero no por la economía ortodoxa.
- El capital constante ha crecido más rápido que el capital variable y las ganancias han crecido más rápido que los salarios.
- El ejército industrial de reserva y la masa marginal aproximadamente agrupan a un número de personas mayor a la mitad de la PEA a causa de condiciones estructurales de la economía ecuatoriana.
- Las empresas pequeñas que contratan 5 trabajadores o menos emplean a más de la mitad de la PEA, pagan salarios bajos y concentran menos capital. En cambio, las empresas grandes que contratan 100 o más trabajadores emplean a la minoría de trabajadores, pagan salarios altos y concentran la mayoría del capital.
- Las ramas donde el EIR tiene un mayor peso dentro de los trabajadores son aquellas donde se pagan los salarios más bajos.



- Hay una relación entre acumulación de capital y ejército industrial de reserva que puede representarse en un modelo econométrico estructural que combine elementos teóricos marxistas con tendencias observadas dentro de la economía ecuatoriana.

#### 1.2.4 Temario y estructura general del estudio

A continuación se presenta un resumen de la estructura general de nuestra investigación:

**Capítulo 1: Introducción y objetivos de investigación.-** Este capítulo brinda una introducción a la relación entre ejército industrial de reserva y acumulación de capital, plantea esta relación como posible explicación a los altos niveles de subempleo y desempleo en conjunto existentes en el Ecuador, describe los objetivos, formula las hipótesis de este estudio y presenta el esquema general de la investigación.

**Capítulo 2: Ensayo teórico sobre la acumulación de capital y el ejército industrial de reserva.-** Este capítulo estudia la teoría marxista de la producción capitalista, la acumulación de capital, la sobrepoblación relativa, el ejército industrial de reserva, la masa marginal hasta llegar al estudio teórico de la “ley general de la acumulación capitalista” brindando una representación simbólico-matemática de los principales ideas provenientes de la teoría económica marxista.

**Capítulo 3: Ejército industrial de reserva y acumulación de capital en el Ecuador: metodología y resultados.-** En ese capítulo se presenta una explicación metodológica de la diferencia entre trabajo productivo y no productivo que sirve de base para distinguir la cuantificación de las variables de la economía ortodoxa con las variables marxistas. Luego se propone un método de cuantificación de las principales variables que provienen de la teoría económica marxista a partir de los datos provenientes de la cuantificación ortodoxa de la economía. Luego se aplica la metodología, se obtienen las variables y se hace una descripción del comportamiento de las mismas enfocadas primero en la descripción de la producción, luego en la acumulación de capital y el ejército industrial de reserva. Por último se elabora un modelo estructural econométrico que combine los elementos teóricos del capítulo 2 con las tendencias observadas dentro de la economía ecuatoriana a fin de describir la relación que tiene el EIR y la acumulación en el Ecuador y dar un acercamiento a la lógica de la llamada *ley general de la acumulación capitalista*.

**Capítulo 4: Conclusiones y recomendaciones.-** Aquí se recogen todas las conclusiones tanto del estudio teórico como de tendencias y de los resultados del modelo estructural econométrico y se reiterará la validez o no de la “ley general de la acumulación capitalista” para la economía ecuatoriana. Luego se mencionan algunas recomendaciones tanto a nivel del problema estudiado como a nivel de investigaciones futuras que se basen en este trabajo.

## 2 ENSAYO TEÓRICO SOBRE LA ACUMULACIÓN DE CAPITAL Y EL EJÉRCITO INDUSTRIAL DE RESERVA

### 2.1 MERCANÍA, HORAS ABSTRACTAS, VALOR Y SURGIMIENTO DEL CAPITAL

#### 2.1.1 Producción, mercancía y valor de la mercancía

Toda *sociedad* subsiste gracias a la *producción*, que sirve de punto inicial para estudiar a la sociedad. La producción, en sentido estricto, es la transformación de los objetos de la naturaleza en *valores de uso*, es decir, en objetos que satisfacen necesidades humanas. Los trabajadores hacen esa transformación al realizar un *trabajo útil concreto*, es decir, realizar actividades concreta que crean valores de uso en un determinado número de *horas de trabajo útil concreto*, o por brevedad, *horas concretas* (horas reloj)<sup>5</sup>. En ese trabajo útil concreto los trabajadores usan *medios de producción* que son todos los artículos necesarios para producir y que se dividen en *objetos del trabajo* y *medios de trabajo*. Los objetos del trabajo son objetos de la naturaleza, materias primas y auxiliares sobre los cuales se trabaja y se *consumen por completo* al producir. En cambio, los *medios del trabajo* son cosas que se interponen entre los trabajadores y los objetos del trabajo (p.ej. maquinarias, herramientas), además de las condiciones generales de producción como la infraestructura y otros que no se consumen sino que se *van desgastando* en cada nueva producción de valores de uso (ver Marx, 1857, pp.227-9; 1859b, pp.49-0; 1867, pp.44-5; Borisov et al, 1965, p.255; Nikitin, 1958, p.89; Marx - Engels, 1845-1846, p.28; Espinosa, 2010b, p.5; Bentham, 1781, pp.14-5).

En las sociedades con bajo desarrollo de la producción puede existir una *economía natural*, es decir, una situación donde se producen valores de uso para el consumo propio dentro de un grupo económico cerrado. En cambio, en sociedades cuya producción posee un mayor desarrollo surge la *división del trabajo*: las personas se especializan, producen cosas específicas y ya no producen para el autoconsumo. La división del trabajo crea la necesidad de que las personas intercambien los artículos que producen por otros artículos que necesitan consumir, intercambio que no se da arbitrariamente sino siguiendo una relación cuantitativa denominada *valor de cambio*. De este modo surge la *mercancía*, que es un producto del trabajo humano destinado al intercambio y que posee valor de uso y valor de cambio, en

---

<sup>5</sup> P.ej. 5 horas de panadero, 2 horas de zapatero, 4 horas de carpintero, etc. Cada una de estas actividades concretas produce valores de uso específicos (pan, zapatos, madera).

donde el valor de cambio recoge la relación cuantitativa de intercambio entre mercancías además de las múltiples alteraciones que puede sufrir ese intercambio (p.ej. ocultamiento de información, desviaciones de precios, etc.) (Borisov et al, 1965, p.79; Smith, 1776, pp.20-6; Marx, 1867, pp.43-6).

Por medio del valor de cambio, mercancías que son cualitativamente muy diferentes se presentan como equivalentes e intercambiables (p.ej. 1 chaqueta equivale a 2 pantalones). El proceso que permite esta equivalencia entre mercancías cualitativamente diferentes se describe a continuación:

Cada persona, al producir un determinado tipo de mercancía debe realizar un *desgaste individual de fuerza de trabajo*, es decir, debe desgastar una parte de sus facultades físicas y mentales durante la producción de la mercancía *i*, desgaste que se hace durante un determinado número de horas concretas.

Sin embargo la sociedad no requiere solo de una persona sino de la agregación del desgaste de fuerza de trabajo de varias personas para producir no una, sino varias unidades de la mercancía *i*, en especial cuando se ha implementado la división del trabajo. Aquí surge el problema de que los individuos desgastan diferentes proporciones de su fuerza de trabajo, es decir, hacen esfuerzos muy diferentes en la producción de las mercancías *i*, aún si cada individuo trabaja un mismo número de *horas concretas*. Al esfuerzo que en promedio cada individuo hace en cada hora concreta lo denominamos *intensidad promedio individual*.

Así, cada trabajador puede tener una diferente intensidad promedio individual y aportar un diferente esfuerzo individual a la producción de las mercancías *i*. Por otro lado denominamos como *duración* al número de *horas concretas* que el individuo trabaja y durante las cuales desgasta su fuerza de trabajo y por tanto hace un determinado esfuerzo (ver Marx, 1867, p.498; cfr. Mavroudeas et. al, 2011, pp.430-5).

De este modo, por ejemplo, si en toda la sociedad hay tres trabajadores que contribuyen a producir 10 chaquetas, en donde la duración del trabajo de los dos primeros es de 8 horas concretas y la duración del trabajo del último es de 4 horas concretas, mientras que las intensidades promedio individuales de estos trabajadores son  $X_c$ ,  $Y_c$  y  $Z_c$  respectivamente, es decir, en cada hora concreta el trabajador 1 desgasta  $X_c$  de su fuerza de trabajo y así sucesivamente, entonces el total de horas concretas trabajadas en la producción de las 10 chaquetas es:

$$\text{Total de horas concretas para 10 chaquetas} = 8 \text{ hc.} + 8 \text{ hc.} + 4 \text{ hc.} = 20 \text{ hc.}$$

En tanto que el esfuerzo humano hecho en la producción de las 10 chaquetas es:

$$\text{Esfuerzo total para 10 chaquetas} = (8 \text{ hc.}) X_c + (8 \text{ hc.}) Y_c + (4 \text{ hc.}) Z_c$$

Mientras que la agregación de horas concretas no representa un problema pues todas poseen las mismas unidades (horas reloj durante las cuales los individuos trabajan), en cambio la agregación de esfuerzos individuales  $X_c$ ,  $Y_c$  y  $Z_c$  presenta problemas en cuanto a determinar una unidad de medida estándar para el desgaste de fuerza de trabajo y que permita la agregación de esfuerzos individuales que en primera instancia son diferentes.

Ahora consideremos que aparte de chaquetas se producen 20 metros de lienzo, que requirieron de 2 personas, una que trabajó 8 horas concretas con una intensidad promedio individual  $X_1$  y la otra que trabajó 6 horas concretas con una intensidad promedio individual  $Y_1$ . En este caso el total de horas concretas y el esfuerzo total requerido para todo el lienzo producido es:

$$\text{Total de horas concretas para 20 metros de lienzo} = 8 \text{ hc.} + 6 \text{ hc.} = 14 \text{ hc.}$$

$$\text{Esfuerzo total para 20 metros de lienzo} = (8 \text{ hc.}) X_1 + (6 \text{ hc.}) Y_1$$

Aquí surge el mismo problema que en el caso de la producción de chaquetas, que es el de encontrar una medida única para el desgaste de fuerza de trabajo que permita la agregación de esfuerzos individuales diferentes.

Es aquí donde entra el fundamento que permite el intercambio de mercancías diferentes, en este caso el intercambio de chaquetas y lienzo. Tal fundamento es que ambas mercancías son producidas por un *trabajo general abstracto*, es decir, son producidas por un desgaste de fuerza de trabajo pero sin importar ni el trabajo útil concreto ni las especificidades de cada individuo que produce las mercancías intercambiadas. Así, al hacer abstracción de la actividad concreta, el valor de uso producido y de las cuestiones específicas a cada individuo, sucede que p.ej. al intercambiar 10 chaquetas por 20 metros de lienzo, los individuos que intervienen en el intercambio abstraen las actividades concretas que cada individuo realizó y tanto chaquetas como lienzo se reducen a una tercera cosa que los vuelve comunes entre sí y permite su equivalencia e intercambio. Tal cosa en común es el ser producto de un esfuerzo humano indiferenciado (Marx, 1867, p.47).

Para representar ese *trabajo general abstracto*, que es el elemento común de las mercancías que permite su intercambio, se propone considerar como magnitud de medida al desgaste promedio de fuerza de trabajo que en cada hora concreta hizo la sociedad en la producción de todas las mercancías que posee (ver Marx, 1867, p.498; cfr. Mavroudeas et. al, 2011, pp.430-5). A esta unidad de medida se la denomina *hora de trabajo general abstracto* o más brevemente como *hora abstracta*, que para el ejemplo de las chaquetas y lienzo se define como:

$$1 \text{ HA} = \frac{[(8 \text{ hc.}) X_c + (8 \text{ hc.}) Y_c + (4 \text{ hc.}) Z_c] + [(8 \text{ hc.}) X_1 + (6 \text{ hc.}) Y_1]}{(8 \text{ hc.} + 8 \text{ hc.} + 4 \text{ hc.}) + (8 \text{ hc.} + 6 \text{ hc.})}$$

Cabe tomar en cuenta que esta hora abstracta HA precisamente permite describir la magnitud del trabajo general abstracto pues abstrae tanto de las diferencias individuales que existen en los desgastes de fuerza de trabajo que cada persona hizo al producir su mercancía (elementos al interior de los corchetes) como también hace abstracción de los diferentes valores de uso que se producen en la sociedad (suma de corchetes). El resultado termina siendo el desgaste promedio de fuerza de trabajo que la sociedad hizo en cada hora concreta para producir todas sus mercancías, que de hecho es la *intensidad promedio social* con que se produjeron las mercancías en cada hora concreta.

Así, tomando la suma de horas concretas del denominador del ejemplo anterior

$$1 \text{ HA} = \frac{[(8 \text{ hc.}) \mathbf{X}_c + (8 \text{ hc.}) \mathbf{Y}_c + (4 \text{ hc.}) \mathbf{Z}_c] + [(8 \text{ hc.}) \mathbf{X}_i + (6 \text{ hc.}) \mathbf{Y}_i]}{(8 \text{ hc.} + 8 \text{ hc.} + 4 \text{ hc.}) + (8 \text{ hc.} + 6 \text{ hc.})}$$

Puede decirse que para producir 10 chaquetas y 20 metros de lienzo la sociedad hizo un esfuerzo total de:

Trabajo abstracto hecho por la sociedad para 10 chaquetas y 20 metros de lienzo =

$$34 \text{ HA} = [8\mathbf{X}_c + 8\mathbf{Y}_c + 4\mathbf{Z}_c] + [8\mathbf{X}_i + 6\mathbf{Y}_i]$$

Este último aspecto de las horas abstractas permite expresar todas las intensidades promedio individuales como un determinado número de veces por encima o por debajo de la *intensidad promedio social*. Así, si se considera que en cada hora concreta el primer productor de chaquetas trabajó con el doble de intensidad que la intensidad promedio social, entonces la intensidad promedio individual de esta persona puede expresarse como  $\mathbf{X}_c = 2 \text{ HA}$ , es decir, este individuo trabajó el doble de intenso de lo que en promedio lo hizo la sociedad y por eso en cada hora concreta en realidad el individuo aportó con dos horas de trabajo general abstracto. El mismo proceso de reducción a horas *abstractas* puede aplicarse a todos los demás individuos.

Por último, así como toda la sociedad hizo 34 HA de trabajo abstracto, la producción de chaquetas y lienzo también requirió de un determinado número de horas abstractas:

$$\text{Trabajo abstracto hecho para 10 chaquetas} = [8\mathbf{X}_c + 8\mathbf{Y}_c + 4\mathbf{Z}_c]$$

$$\text{Trabajo abstracto hecho para 20 metros de lienzo} = [8\mathbf{X}_i + 6\mathbf{Y}_i]$$

Donde  $\mathbf{X}_c$ ,  $\mathbf{Y}_c$ ,  $\mathbf{Z}_c$ ,  $\mathbf{X}_i$  y  $\mathbf{Y}_i$  ahora se sabe que están expresados en HA. De este modo, el trabajo general abstracto, cuya magnitud se define en *horas abstractas*, y que de hecho indica el desgaste de fuerza de trabajo que hacen las personas de una sociedad en la producción de mercancías, es el elemento común que permite el intercambio y equivalencia de mercancías cualitativamente diferentes (cfr. Marx, 1867, p.47; p.204; Borisov et al, 1965, pp.253-5; cfr. Shaikh, 1977, p.129; 1984, pp.16-20; Mavroudeas et al., 2011, pp.432-4).

Tal aspecto común a todas las mercancías –el ser producto de un esfuerzo humano promedio social- confiere al dueño de estas el *poder social* de adquirir los productos del *esfuerzo humano* de otras personas. En particular, mientras mayor número de horas abstractas posea la mercancía, mayor poder social tendrá el dueño de la misma pues tal individuo tendrá en sus manos un valor de uso que a la sociedad le costó un mayor esfuerzo producirlo. Ese poder social contenido en la mercancía se denomina *valor*, el cual surge porque a la sociedad le costó un determinado esfuerzo humano la producción de la misma, es decir, le costó un determinado trabajo general abstracto. Además ese poder social permite al dueño de la mercancía adquirir el producto del esfuerzo de otras personas. Por tanto, el trabajo general abstracto, común a todas las mercancías, es el que les da su valor (cfr. Marx y Engels, 1848, p.27; cfr. Robinson, 1954, p.83).

Además, a mayor número de horas abstractas necesarias para producir una mercancía, esta habrá requerido que la sociedad haya hecho un mayor esfuerzo humano para su producción y por tanto tendrá un mayor valor, es decir, el dueño de la mercancía tendrá un mayor poder social sobre los demás dueños de mercancías. De este modo, el número de horas abstractas que en promedio requiere una mercancía individual para su producción se denomina como *tiempo de trabajo socialmente necesario*, que determina la *magnitud del valor* de la mercancía individual (ver Marx, 1867, pp.47-8).

Así, para el caso de las chaquetas y lienzo, sus tiempos de trabajo socialmente necesario estarán dados por:

Tiempo de trabajo socialmente necesario por chaqueta =  $[8X_c + 8Y_c + 4Z_c]/10$  chaquetas

Tiempo de trabajo socialmente necesario por metro de lienzo =  $[8X_l + 6Y_l]/20$  m lienzo

Cada uno de estos tiempos de trabajo socialmente necesario determina la magnitud del valor de cada chaqueta y metro de lienzo respectivamente. Adicionalmente, el trabajo general abstracto de 34 HA hecho en la producción de todas las mercancías determina la magnitud del valor de toda la producción hecha por la sociedad (cfr. Devine, 2006, p.7).

Ahora, esa magnitud de valor no se presenta a los individuos de forma inmediata sino que se manifiesta durante el intercambio de mercancías, lo cual se explica en la siguiente subsección.

### 2.1.2 Dinero, producción mercantil simple y surgimiento del capital

Si bien el tiempo de trabajo socialmente necesario determina la magnitud del valor de las mercancías, tal valor solo logra manifestarse por medio del valor de cambio durante la equivalencia e intercambio de mercancías. Cuando esa manifestación del valor –o forma del valor- llega a su máxima expresión, surge el *dinero* que es una mercancía particular que funciona como *representante general* del valor y que es intercambiable por todas las mercancías. Cuando el valor de cambio se presenta en dinero adquiere la forma del *precio*

de la mercancía (ver Lapidus et. al, 1929, p.68; Nikitin, 1958, p.47; Marx, 1859b, pp.70-3; 1867, p.86).

El precio de la mercancía se denomina *precio directo* cuando la función del dinero de representar al *valor* creado por el desgaste general de fuerza de trabajo se cumple sin alteraciones<sup>6</sup> (Shaikh, 1977, p.106) y se denomina *precio de mercado* cuando el precio, a más de representar el valor, también representa las fluctuaciones provocadas en el mercado (cfr. Marx, 1867, pp.124-5; Smith, 1776, p.94)<sup>7</sup>.

A más de funcionar como medida y representación del valor, el *dinero* también adquiere otras funciones<sup>8</sup> con las cuales surgen diferentes formas de circulación de *mercancías* según el objetivo de quienes intervienen en el intercambio, unos aprovechando el *valor de uso* y otros aprovechando el *valor* de las *mercancías*. En el caso del productor que vende una *mercancía*, obtiene dinero y compra otra mercancía que satisface sus necesidades, el fin es aprovechar el valor de uso. Tal situación se conoce como *producción mercantil simple* (ver Marx, 1867, p.127; p.142), donde la circulación de las *mercancías* se da según el ciclo **M – D – M** (vender para comprar). Aquí el *dinero* no regresa a quien vendió inicialmente la *mercancía* y los trabajadores son dueños de los *medios de producción* y de los *medios de subsistencia*, es decir, de los productos consumidos para la subsistencia suya y de sus familias (ver *Ibíd.*, pp.136-7; p.205; cfr. Borisov et al, 1965, p.153; cfr. Sweezy, 1942, p.88).

Sin embargo, históricamente se dan procesos violentos donde los trabajadores son despojados de sus *medios de producción* y *subsistencia* (p.ej. conquistas, guerras) (Marx, 1867, pp.891-5), con lo que se trastoca la *producción mercantil simple* pues los trabajadores ya no pueden producir por su propia cuenta y garantizar su subsistencia. En cambio, los beneficiados de tales procesos violentos hacen una *acumulación originaria* de *medios de producción* y *subsistencia* en una magnitud tan grande que pierde sentido aprovechar su valor de uso y adquiere importancia aprovechar su valor, es decir, aprovechar el *poder social* contenido en las *mercancías* apropiadas y representado en el *dinero* del beneficiado de la *acumulación originaria* (ver *Ibíd.*, pp.181-3).

Así, a causa de la *acumulación originaria*, el objetivo del intercambio pasa del valor de uso al valor, y el ciclo de circulación de mercancías se transforma en **D – M – ... – M' – D'** donde

---

<sup>6</sup> La situación en donde las mercancías se intercambian a precios directamente proporcionales al valor de las mercancías (precios directos) suele denominarse como la “ley del valor” (ver Lapidus et. al, 1929, p.79).

<sup>7</sup> La representación del *valor* en el *dinero* es la expresión más alta del *carácter fetichista de la mercancía*, donde las *relaciones sociales* entre productores de *mercancías* aparentan ser “relaciones sociales” entre *mercancías* como si las cosas se relacionaran entre sí independientemente de quienes las producen. (Marx, 1867, pp.87-8), ocultando el hecho de que en realidad es la *fuerza de trabajo* la que crea el *valor*. Este carácter fetichista contribuye a que el precio de mercado difiera del precio directo de la mercancía, lo cual sin embargo no altera a la creación de valor.

<sup>8</sup> Las funciones del dinero son servir de *medida y representación del valor*, *medio de circulación* (contribuye a la circulación de mercancías), *medio de pago* (permite separar en el tiempo la compra y el pago, p.ej. crédito), *medio de atesoramiento* (permite guardar valor) y *dinero mundial* (tendencia a que el dinero sea representante del valor en el comercio mundial) (Marx, 1867, pp.115-7).

$D' = D + \Delta D$ , es decir, quienes poseen un dinero inicial compran mercancías y luego venden mercancías con *mayor valor*, donde se repone el dinero inicial  $D$  y se obtiene un dinero adicional que se presenta en forma de ganancia  $\Delta D = G$  con lo cual crece el *valor* y el *poder social* en manos de los dueños iniciales de dinero. Este proceso de reposición y aumento del *valor* se llama *autovalorización*, que no surge del intercambio de mercancías sino de otra “peculiaridad” contenida en el nuevo ciclo de circulación (Ibíd., pp.180-4).

Para hallar el origen de esa “peculiaridad” que permite la autovalorización, puede descomponerse al nuevo ciclo de circulación en la compra inicial  $D - M$  y la venta final  $M' - D'$ , con lo cual se ve que la *autovalorización* surge en medio de ambas fases (ver Ibíd., pp.192-3), es decir, los dueños de dinero deben comprar una mercancía  $M$  cuyo uso permita crear un nuevo valor contenido en  $M'$ . Ahora, como solo el desgaste general de fuerza de trabajo crea valor al producir mercancías, entonces la única opción para obtener una mercancía  $M'$  es que las mercancías  $M$  compradas al inicio del ciclo sean *medios de producción* y *fuerza de trabajo*, ambos destinados a la producción de nuevas mercancías, donde la fuerza de trabajo crea un nuevo valor. Para lograr esto es necesario que la fuerza de trabajo se transforme en mercancía, lo cual se logra gracias a que la *acumulación originaria* dejó a los trabajadores sin medios de producción y de subsistencia y por tanto su única opción para subsistir es vender su *fuerza de trabajo*, la cual se termina ofreciendo libremente en el mercado (Ibíd., pp.202-5).

Al estar disponible en el mercado y destinada al intercambio, la fuerza de trabajo adquiere un *valor de cambio* que en términos de dinero es el *salario*. Este representa, en dinero, al *valor de la fuerza de trabajo*, que depende del *tiempo de trabajo socialmente necesario* para producir y reproducir a la misma *fuerza de trabajo*. Al igual que otras mercancías, el *valor de la fuerza de trabajo* agrupa al valor de todas las mercancías necesarias para su producción, es decir, agrupa al valor de los medios de subsistencia consumidos por el trabajador (mínimo de subsistencia), elementos histórico-morales propios de cada sociedad, subsistencia de la familia y de los futuros sustitutos del trabajador y costos de aprendizaje, todo lo cual se recoge dentro del salario promedio social (Ibíd., pp.207-9).

Aparte de *valor*, la fuerza de trabajo posee un *valor de uso*: crear *valor* al producir mercancías, y en particular, crear más valor del que ella misma posee. Tal valor de uso se aprovecha si los dueños del dinero  $D$  compran mercancías  $M$  divididas en fuerza de trabajo  $FTR$  y en *medios de producción*  $MP$  (divididos en *objetos del trabajo*  $OT$  y *medios del trabajo*  $MT$ ). Hecha la compra, si los trabajadores, al desgastar su fuerza de trabajo en la producción  $P$  durante un determinado periodo de tiempo crean más valor que el valor de su fuerza de trabajo y transfieren el valor del consumo de los objetos de trabajo y del desgaste de medios de trabajo al valor del producto final<sup>9</sup>, entonces habrá *autovalorización* y se

---

<sup>9</sup> El *trabajo general abstracto* hecho por el trabajador permite la creación de valor nuevo sin importar la actividad concreta que se realice, En cambio, el *trabajo útil concreto* permite que, p.ej., un carpintero desgaste



tendrán mercancías  $M'$  con más valor que  $M$ , las cuales se venden en el mercado para obtener un dinero  $D'$  mayor a  $D$  (ver *Ibíd.*, pp.217-9; p.234).

Así los dueños de medios de producción y dinero  $D$  obtienen  $D'$  *explotando* a los trabajadores, es decir, apropiándose gratuitamente de parte del valor creado por el desgaste general de fuerza de trabajo que estos hacen en la producción (ver Borisov et al, 1965, p.93), siempre que tal valor supere al valor de la fuerza de trabajo de los trabajadores, representado en el salario. Si esto sucede, el valor representado en  $D$  se transforma en *capital*, es decir, se transforma en un *valor que se autovaloriza*, en un poder social que crece continuamente, concretamente en una *relación social de producción* entre la *clase social*<sup>10</sup> *trabajadora*, que carece de medios de producción y subsiste vendiendo su fuerza de trabajo a los dueños de dinero y medios de producción, quienes se benefician de la *autovalorización* y se transforman en la *clase social capitalista*. Así el capital es un “*poder social monopolizable*” que crece y se concentra en manos de la *clase capitalista* y el dinero  $D$  y las mercancías con que se inicia la producción son *formas de manifestación* del capital, pero solo si hay autovalorización, caso contrario no existe capital sin importar que exista dinero, medios de producción y fuerza de trabajo (cfr. Marx y Engels, 1848, p.27; Marx, 1849, pp.162-3; 1867, pp.184-8; p.252; Borisov et al, 1965, p.21).

Puntualmente, si existe *autovalorización*,  $D$  representa al capital *total* usado en la producción. La parte del dinero  $D$  que se gasta en medios de producción, los cuales no crean valor y solo transfieren su valor al producto final gracias al trabajo útil concreto, representa un *capital constante total usado en la producción*  $K^T$ , que se llama constante pues no cambia de magnitud durante la producción. A su vez el dinero que representa al *capital constante total* se divide en el dinero que representa al *capital fijo*  $CF$  y en dinero que representa al *capital constante circulante*  $CC$ . El capital fijo es el valor usado en adquirir medios de trabajo cuyo valor se transfiere parcialmente al producto final a causa del desgaste o *consumo de capital fijo*  $CCF$ . En cambio, el capital constante circulante es el valor usado en adquirir objetos del trabajo cuyo valor se transfiere por completo al producto final (ver Marx, 1867, p.252; 1885, p.484).

El otro componente de  $D$  es el dinero gastado en fuerza de trabajo, que se desgasta para reponer y añadir valor en la producción. De este modo la fuerza de trabajo hace que el capitalista, quien compra la fuerza de trabajo a su valor -que es una magnitud constante representada en el salario- se beneficie del valor de uso de la fuerza de trabajo -que es una magnitud variable que determina el valor nuevo creado por el trabajador-. Tal paso de una magnitud constante a una variable hace que al capital que compra fuerza de trabajo se le

---

un martillo y use en su totalidad clavos y madera, los cuales desaparecen y su valor ya existente se transfiere al producto final, p.ej. una mesa, es decir, un valor de uso específico.

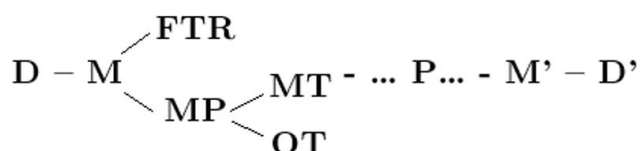
<sup>10</sup> Las *clases sociales* son grupos de personas que se diferencian por el lugar que ocupan en el sistema, históricamente condicionado, de la producción social (ver Borisov et al, 1965, p.34).

denomine *capital variable*, que en términos de dinero se representa como la suma total de salarios pagados a los trabajadores explotados **W** (Ibíd., pp.241-3; pp.250-3).

Ahora, **D** es la representación en *dinero* del capital, siempre que al final de la producción surja un  $D' = D + G$ . Tal valor adicional representado en términos de dinero por **G** (es decir, como ganancia del capital o simplemente *ganancia*<sup>11</sup>) surge del valor creado por la fuerza de trabajo por encima de su propio valor y que es apropiado gratuitamente por el capitalista. Este valor adicional, que en términos de dinero se representa como **G** se denomina *plusvalor*, el cual surge cuando el trabajador crea más valor del que posee su fuerza de trabajo y se realiza cuando el capitalista vende las mercancías producidas por el trabajador en el mercado (ver Marx, 1867, pp.184-5; Borisov et al, 1965, p.187).

Con todos los aspectos mencionados hasta ahora se completa el proceso de *autovalorización* y surgimiento del capital, el cual se representa por medio del llamado *ciclo de circulación del capital productivo*<sup>12</sup> (Marx, 1885, p.41):

**Figura 2.1:** Ciclo de circulación del capital productivo



Fuente: Marx, 1885, p.41; Elaboración propia

Este ciclo describe la dinámica esencial del *modo de producción capitalista*, que es un *modo de producción* basado en la propiedad privada capitalista sobre los *medios de producción* y en la *explotación* de la fuerza de trabajo asalariada (Borisov et al, 1965, p.161). Ahora, para describir más detalladamente la lógica del ciclo del capital y particularmente describir el proceso de autovalorización y surgimiento de la ganancia del capital en la siguiente sección se habla más a fondo de este proceso con la ayuda de lenguaje matemático.

<sup>11</sup> La llamamos como *ganancia del capital* o simplemente *ganancia* pues el plusvalor no se manifiesta directamente como resultado de la explotación a la fuerza de trabajo sino que se manifiesta como una *ganancia* medida en dinero que aparenta provenir del capital (ver Marx, 1894, pp.197-0).

<sup>12</sup> Se denomina “ciclo del capital productivo” en tanto el ciclo describe en su totalidad la capacidad de la producción capitalista de “actuar como creador de valor y de plusvalor” (Marx, 1885, p.33).

## 2.2 PROCESO DE AUTOVALORIZACIÓN Y SURGIMIENTO DE LA GANANCIA DEL CAPITAL

### 2.2.1 Determinación de las ganancias del capital

Como la producción capitalista busca que el dinero  $\mathbf{D}$  gastado en medios de producción y fuerza de trabajo pase a ser un  $\mathbf{D}' = \mathbf{D} + \mathbf{G}$ , con lo que el valor representado en  $\mathbf{D}$  se transforma en *capital*, primero se representará la producción capitalista desde la creación de valor y plusvalor, luego desde la circulación de dinero y se juntarán ambas representaciones para obtener una descripción simbólica del surgimiento de las ganancias capitalistas.

Así, para estudiar la producción capitalista desde el punto de vista de la creación de valor se partirá considerando que en una sociedad existen múltiples *métodos de producción*, donde cada método de producción es una combinación específica de medios de producción y fuerza de trabajo necesaria para obtener una determinada cantidad de mercancías (ver Sraffa, 1960, p.3).

Dentro de cada método de producción, los *medios de producción* transfieren al producto final un *trabajo muerto*, es decir, un trabajo abstracto ya materializado en las mercancías producidas con un desgaste de fuerza de trabajo hecho en el pasado y medido en horas abstractas hechas por la sociedad en el pasado.

De este modo, el trabajo muerto contenido en los medios de producción utilizados en todas las producciones de la mercancía  $\mathbf{i}$  en un momento  $\mathbf{t}$  se va a describir de la siguiente forma (cfr. Borisov et al, 1965, p.260, Marx, 1867, pp.245-8; Shaikh, 1980, p.16)<sup>13</sup>:

- $Cf_{it}$ : Trabajo muerto contenido en los medios de trabajo usados para producir todas las mercancías  $\mathbf{i}$ , representación del *capital fijo* en horas abstractas.
- $Ccf_{it}$ : Trabajo muerto transferido por el desgaste de los medios de trabajo a las mercancías  $\mathbf{i}$  producidas, representación del *consumo de capital fijo* en HA.
- $Cc_{it}$ : Trabajo muerto transferido por completo desde los objetos del trabajo a las mercancías  $\mathbf{i}$  producidas, representación del *capital constante circulante* en HA.
- $C_{it}^T = Cf_{it} + Cc_{it}$ : Suma del trabajo muerto contenido en todos los medios de producción, representación del *capital constante total* en HA.
- $C_{it} = Ccf_{it} + Cc_{it}$ : Suma del trabajo muerto *transferido* de los medios de producción a las mercancías  $\mathbf{i}$ , representación del *capital constante transferido* en HA.

---

<sup>13</sup> Para una explicación más detallada de la notación revisar el anexo A.1.

Por otro lado, la fuerza de trabajo agrega a las mercancías un *trabajo vivo*, es decir, pone en acción su *fuerza de trabajo* desgastándola en la producción y agregando una determinada cantidad de nuevas horas abstractas.

Tal *trabajo vivo* agregado por cada trabajador e empleado en la producción de la mercancía **i** en el momento **t** depende de los siguientes elementos (cfr. Borisov et al, 1965, p.260; cfr. Devine, 2006, pp.6-7; Marx, 1867, p.498; cfr. Mavroudeas et. al, 2011, p.432-3):

- *Duración* de la producción, que es el número de *horas concretas* en que se hace un *trabajo útil concreto*, es decir, el número de horas diarias en las que el trabajador cede al capitalista el *derecho de uso* de su fuerza de trabajo en un *trabajo útil concreto*, duración que se compone de una *jornada*  $j_{eit}$  medida en *horas concretas* multiplicada por el número de días  $d_{eit}$  que dura la producción.
- *Intensidad promedio individual* del trabajo  $\bar{\varepsilon}_{eit}$ , que es el desgaste de fuerza de trabajo o esfuerzo realizado en cada hora concreta por cada individuo. La magnitud de esta intensidad está dada en HA para indicar si el individuo ha hecho en esfuerzo mayor, menor o igual al esfuerzo promedio de la sociedad en cada hora concreta en la producción de todas las mercancías.
- *Número de personas empleadas* en la producción  $E_{it}$  que agregan un determinado número de horas abstractas al producir las mercancías **i**.

De este modo el trabajo vivo agregado por los trabajadores y representante de todo el valor nuevo creado por estos queda descrito por la siguiente agregación:

$$\text{Trabajo vivo agregado por los trabajadores (nuevas HA)} = \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} \bar{\varepsilon}_{eit}$$

Ahora, como en el capitalismo no solo se producen mercancías sino esencialmente se produce valor y sobretodo plusvalor, las *horas abstractas* agregadas por el trabajo vivo de los trabajadores se descomponen en dos elementos (Marx, 1867, pp.260-1; Borisov et al, 1965, p.250):

- *Trabajo necesario*  $V_{it}$  que comprende aquella parte del desgaste de fuerza de trabajo hecho por los trabajadores que permite reponer el *valor* de su fuerza de trabajo.
- *Plustrabajo*  $P_{it}$  que comprende aquella parte del desgaste de fuerza de trabajo que excede al *trabajo necesario* y por tanto crea *plusvalor*.

La relación entre ambos trabajos se denomina *tasa de explotación* pues indica en qué proporción el trabajo vivo se divide entre capitalistas (plustrabajo) y trabajadores (trabajo necesario).

$$\sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} \bar{\mathcal{E}}_{eit} = V_{it} + P_{it} \quad \text{Tasa de explotación} = \hat{p}_{it} = \frac{P_{it}}{V_{it}}$$

Agregando el tiempo de trabajo general abstracto creado por el trabajo vivo de los trabajadores  $V_{it} + P_{it}$  con el tiempo de trabajo general abstracto existente en el trabajo muerto transferido desde los medios de producción al producto final  $C_{it}$  se obtiene un total de trabajo general abstracto representado en la *producción total* de un mismo tipo de mercancías, que se escribe  $Q_{it}$ . Tal agregación es posible pues tanto el trabajo muerto como el trabajo vivo son cualitativamente iguales, pues se componen de *horas abstractas*, y solo se diferencian en la cantidad (Marx, 1867, pp.226-30).

$$\text{Producción total de } \mathbf{i} \text{ en horas abstractas} = Q_{it} = C_{it} + V_{it} + P_{it} = C_{it} + \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} \bar{\mathcal{E}}_{eit} \quad 14$$

Conociendo la producción total en términos de horas abstractas contenidas en la producción de un mismo tipo de mercancía  $\mathbf{i}$ , se puede describir el *tiempo de trabajo socialmente necesario* para producir una unidad de la mercancía  $\mathbf{i}$  como la división entre  $Q_{it}$  y el número de unidades  $u_{it}$  de la mercancía producida.

$$\text{Tiempo de trabajo socialmente necesario para producir una mercancía } \mathbf{i} = ttrsn_{it} = \frac{Q_{it}}{u_{it}}$$

Así se completa la descripción de la producción en *horas abstractas*. Ahora se pasa a la producción en términos de la circulación de dinero por medio de la compra y venta de mercancías en el mercado y el surgimiento de la ganancia capitalista  $\mathbf{G}$ .

El capitalista compra medios de producción y fuerza de trabajo con dinero acudiendo a los respectivos mercados de cada tipo de mercancías. Si las mercancías se intercambian a *precios directos* o directamente proporcionales al valor y dado que el dinero es una mercancía como todas las demás, entonces también posee un valor que le permite cumplir su función de representante del valor de las demás mercancías. Por ejemplo, si se producen 10 chaquetas a un precio directo de \$3 por chaqueta, se sabe que el total de unidades dinerarias que representan a las 10 chaquetas es:

---

<sup>14</sup> Esta expresión abstrae todas las circunstancias que afectan al intercambio y representa en términos simbólicos a la *esencia* de la producción de mercancías, que es el hecho de que tal producción contiene valor gracias al desgaste general de fuerza de trabajo, el cual a su vez se representa en magnitudes agregadas en horas abstractas. Tal abstracción es el primer momento del *método de la economía política*, donde se aplican abstracciones para entender la esencia del problema estudiado, prescindiendo de los aspectos secundarios (ver Marx, 1857, p.245; Espinosa, 2010b, p.3; Kosik, 1963, p.12).

$$(\$3/\text{chaqueta}) (10 \text{ chaquetas}) = \$30$$

En términos simbólicos esta relación se presenta como:

$$\text{Dinero que representa a todas las unidades de la mercancía } \mathbf{i} = (\text{precio directo}_{it})(u_{it})$$

Pero como el dinero también es una mercancía entonces, a precios directos, cada unidad dineraria también contiene un determinado número de horas abstractas necesarias para su producción. Entonces, si p.ej. cada \$1 contiene o representa a 0.5 horas abstractas, entonces el total de horas abstractas contenidas en \$30 será:

$$(\$30) (0.5 \text{ horas abstractas}/\$1) = 15 \text{ horas abstractas}$$

Esta proporcionalidad es aplicable porque el dinero es una mercancía *homogénea*, es decir, todas sus unidades representan de igual forma al valor. En términos simbólicos esta relación se presenta como:

$$(\text{precio directo}_{it})(u_{it})(\text{horas abstractas por unidad de dinero}_t) = Q_{it}$$

Donde las (*horas abstractas por unidad de dinero*<sub>t</sub>) representan al tiempo de trabajo socialmente necesario para producir una unidad dineraria<sup>15</sup>.

Cabe tomar en cuenta que las horas abstractas por unidad de dinero no poseen un subíndice **i** pues a precios directos tales horas no depende de la mercancía **i** que se compra o se vende sino del valor que posee el dinero, que también es una mercancía como todas las demás, e incluso si esa mercancía se reemplaza con símbolos como el papel moneda, su valor sigue determinándose por el desgaste de fuerza de trabajo (cfr. Marx, 1867, pp.151-8).

De este modo la última expresión muestra que, como el dinero a precios directos es una mercancía que posee su propio valor, entonces existe un vínculo entre el total de dinero que representa a todas las unidades producidas de **i** y el total de horas abstractas contenidas en todas las mercancías **i**, relación que se presenta en la siguiente expresión:

$$(\text{precio directo}_{it})(u_{it}) = \frac{Q_{it}}{\text{horas abstractas por unidad de dinero}_t}$$

Para el ejemplo de las chaquetas esto se presenta como:

$$\$30 = (10 \text{ chaquetas}) (\$3/\text{chaqueta}) = (15 \text{ horas abstractas}) / (0.5 \text{ horas abstractas}/\$1)$$

---

<sup>15</sup> Si se toma p.ej. al oro como dinero, entonces la magnitud de su valor estará dada por el tiempo de trabajo socialmente necesario para su producción que, bajo una determinada paridad, se puede representar en una determinada cantidad de papel moneda.

Al inverso del número de horas abstractas que posee cada unidad de dinero (inverso del tiempo de trabajo socialmente necesario para producir una unidad monetaria) se lo representa en un factor  $\rho_t$  que sirve como “factor de paso” de horas abstractas a dinero en precios directos:

$$\rho_t = \frac{1}{\text{horas abstractas por unidad de dinero}_t} = \text{Unidades de dinero por hora abstracta}_t$$

De este modo, el vínculo entre precios directos y horas abstractas contenidas en todas las unidades producidas de una mercancía  $i$  puede describirse como:

$$(\text{precio directo}_{it})(u_{it}) = \rho_t Q_{it}$$

Sin embargo, en realidad las mercancías no se compran y venden a precios directamente proporcionales al valor pues en los mercados de cada mercancía  $i$  existen diversas fluctuaciones que impiden que el dinero represente fielmente el tiempo de trabajo socialmente necesario para producir la mercancía. Esto provoca que los *precios de mercado* difieran de los *precios directos*.

Así, al factor general  $\rho_t$  se deben agregar las fluctuaciones  $\Delta\rho_{it}$  causadas por las circunstancias propias del mercado donde se negocia cada mercancía  $i$  de modo que este factor de paso sí incluye un subíndice  $i$ . Tomando en cuenta las alteraciones de cada mercado sobre los precios entonces debe surgir un nuevo factor  $\rho_{it} = \rho_t + \Delta\rho_{it}$  que permite pasar de horas abstractas a dinero en precios de mercado (cfr. Marx, 1867, pp.226-7; Shaikh, 1977, pp.130-3).

De este modo el total de dinero que representa al valor que poseen todas las mercancías de un mismo tipo  $i$  se vincula con las horas abstractas que contienen esas mercancías por medio de precios de mercado que poseen distorsiones con respecto a los precios directos, las cuales sin embargo no alteran ni las unidades producidas ni las horas abstractas contenidas en las mercancías debido a que tales magnitudes solo pueden alterarse en la producción y no en la compra y venta de mercancías. Esta situación se representa por medio de la expresión:

$$(\text{precio directo}_{it} + \text{distorsión precio directo}_{it})(u_{it}) = (\rho_t + \Delta\rho_{it})Q_{it}$$

$$(\text{precio de mercado}_{it})(u_{it}) = \rho_{it}Q_{it}$$

Aquí el nuevo “factor de paso” de horas abstractas a dinero contiene un subíndice  $i$  pues cada mercado posee sus propias fluctuaciones, las cuales impiden que el dinero cumpla de forma perfecta su función de representar al valor, por lo que  $\rho_{it} = \rho_t + \Delta\rho_{it}$  representa

indirectamente la distorsión de los precios en el mercado de la mercancía **i**. Esto se debe a que si se revisan las expresiones:

$$\left(\text{precio directo}_{it}\right)\left(u_{it}\right)=\rho_t Q_{it} \quad \left(\text{precio de mercado}_{it}\right)\left(u_{it}\right)=\rho_{it} Q_{it}$$

Sucede que luego de la producción tanto las unidades como las horas abstractas contenidas en esas unidades ya no pueden cambiar, por lo que si hay alteraciones en el precio directo para pasar a un precio de mercado, la única forma como puede mantenerse la relación entre horas abstractas y dinero, es decir, que se mantenga el hecho de que el dinero representa al valor -así sea de forma imperfecta- es que se altere  $\rho_t$  en cada mercado, pasando a  $\rho_{it}$ .

Esto provoca que como el capitalista compra medios y objetos de trabajo en mercados diferentes, entonces el dinero representa de distintas formas el valor de estas mercancías, según las fluctuaciones propias a cada mercado. Así se puede reemplazar el subíndice **i** de  $\rho_{it}$  por el correspondiente a la mercancía comprada, de modo que  $i=(Cf)$  servirá para hablar de medios de trabajo,  $i=(Cc)$  para objetos del trabajo e  $i=(V)$  indica que se habla del mercado de fuerza de trabajo<sup>16</sup>. Así, los componentes del capital constante representados en términos de dinero a precios de mercado son:

- $CF_{it} = \rho_{(Cf)t} Cf_{it}$ : Dinero pagado en medios de trabajo y que representa, en dinero, al *capital fijo*.
- $CC_{it} = \rho_{(Cc)t} Cc_{it}$ : Dinero pagado en objetos del trabajo y que representa, en dinero, al *capital constante circulante*.
- $K_{it}^T = CF_{it} + CC_{it}$ : Dinero pagado en todos los medios de producción y que representa, en dinero, al *capital constante total*.

Respecto a la *fuerza de trabajo*, esta también es una mercancía donde el dinero pagado en su compra se representa como  $W_{it} = \rho_{(V)t} V_{it}$  debido a que  $V_{it}$  representa al *tiempo de trabajo necesario*, que es igual a las horas abstractas contenidas en los *medios de subsistencia* que se compran con el *salario* y  $\rho_{(V)t}$  representa al factor de paso de horas abstractas para los medios de subsistencia que consume el trabajador.

---

<sup>16</sup> Aquí los factores  $\rho_{it}$  en realidad representan *promedios ponderados* de los factores de paso de cada mercancía individual contenida en el mercado **i**. P.ej.  $\rho_{(Cf)t}$  es un promedio ponderado que incluye a los  $\rho_{it}$  de máquinas, herramientas y otros medios de trabajo. Igualmente sucede con  $\rho_{(Cc)t}$  mientras que con  $\rho_{(V)t}$  se lo puede considerar como el promedio ponderado de los factores de paso propios del salario que cada trabajador logra negociar.



Esta última representación del gasto en salarios se contrapone con la forma en que se presenta el gasto salarial desde el punto de vista del capitalista, para quien al contratar un trabajador e no le está retribuyendo solo un “trabajo necesario” sino que está comprando el derecho de uso de su fuerza de trabajo por un número limitado de *horas concretas*  $d_{eit}j_{eit}$  y a cambio está pagando al trabajador un *salario por hora* (concreta)  $\bar{w}_{eit}$  que se paga por todas las horas concretas contratadas y no solo por el “trabajo necesario” (ver Marx, 1867, pp.214-6; p.662)<sup>17</sup>.

De esta forma, el dinero que representa al *capital variable*, es decir, el dinero gastado en la compra de fuerza de trabajo para la producción, visto tanto desde la perspectiva del trabajo necesario como desde la perspectiva aparente de la retribución a todas las “horas de trabajo” por medio de un salario por hora  $w_{eit}$  se recoge en la expresión:

$$W_{it} = \rho_{(v)t} V_{it} = \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} \bar{w}_{eit}$$

Sumando el dinero usado en comprar medios de producción con el dinero usado en comprar fuerza de trabajo da como resultado el dinero que representa al *capital total* con el que se empieza la producción capitalista:

$$D_{it} = K_{it}^T + W_{it} = \rho_{(cf)t} C_{f_{it}} + \rho_{(cc)t} C_{c_{it}} + \rho_{(v)t} V_{it}$$

Luego de comprar medios de producción y fuerza de trabajo, el capitalista afronta el hecho que los medios de trabajo se desgastan, provocando un costo que representa en dinero al *consumo de capital fijo*:

$$\text{Gastos en el desgaste de los medios de trabajo} = CCF_{it} = \rho_{(cf)t} C_{cf_{it}}$$

A la vez que los objetos de trabajo se consumen por completo, provocando un costo que representa en dinero al *capital constante circulante*:

$$\text{Gastos en el consumo de los objetos del trabajo} = CC_{it} = \rho_{(cc)t} C_{c_{it}}$$

Ambos costos representan en dinero al *capital constante* cuyo valor se transfiere al producto final:

---

<sup>17</sup> De esta forma sucede que el “precio del trabajo”, que para los capitalistas se presenta como el pago que hacen por cada *hora concreta* que contratan al trabajador, en realidad representa en dinero al valor de la fuerza de trabajo, el cual permanece oculto bajo la forma dineraria del salario, bajo la cual surge la apariencia de que el capitalista paga por todas las “horas” que el trabajador cede y no solo por el trabajo necesario (ver Marx, 1867, pp.651-3).

$$\text{Costos en medios de producción} = K_{it} = CCF_{it} + CC_{it} = \rho_{(Cf)_t} Ccf_{it} + \rho_{(Cc)_t} Cc_{it}$$

Estos costos, junto con el dinero gastado en fuerza de trabajo, representan el total de costos que desde la perspectiva del capitalista se deben “afrontar” para realizar la producción.

$$\text{Costos totales} = K_{it} + W_{it}$$

Ahora, el capitalista repone sus costos totales vendiendo en el mercado las mercancías producidas, obteniendo un *ingreso total* que representa, en dinero, al tiempo de trabajo general abstracto contenido en la *producción total* de la mercancía **i**.

$$\text{Ingreso total} = PT_{it} = \rho_{it} Q_{it}$$

Como al capitalista le interesa la producción solo si obtiene un valor mayor al que inicialmente gastó en medios de producción y fuerza de trabajo, es decir, si obtiene un *plusvalor* que en dinero se presenta como *ganancia del capital*  $G_{it}$ , entonces los *ingresos totales* del capitalista deberán cubrir tanto los *gastos totales* como la *ganancia del capital*.

$$\text{Ingresos} = \text{Costos} + \text{Ganancia} = PT_{it} = K_{it} + W_{it} + G_{it}$$

$$\rho_{it} Q_{it} = \rho_{(Cf)_t} Ccf_{it} + \rho_{(Cc)_t} Cc_{it} + \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} \bar{w}_{eit} + G_{it} \quad 18$$

Sabiendo que el total de tiempo de trabajo general abstracto  $Q_{it}$  contenido en la producción se compone del *trabajo muerto* transferido de los medios de producción más el *trabajo vivo* agregado por el trabajador, lo cual se indicó en la expresión:

$$Q_{it} = C_{it} + V_{it} + P_{it} = Ccf_{it} + Cc_{it} + \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} \bar{\varepsilon}_{eit}$$

Entonces se puede representar a las ganancias del capital por medio de la siguiente expresión:

$$G_{it} = (\rho_{it} - \rho_{(Cf)_t}) Ccf_{it} + (\rho_{it} - \rho_{(Cc)_t}) Cc_{it} + \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} (\rho_{it} \bar{\varepsilon}_{eit} - \bar{w}_{eit}) \quad 19$$

<sup>18</sup> Esta expresión incluye las fluctuaciones causadas en el intercambio que impiden una representación directa del valor por medio del dinero, representando en términos simbólicos la forma como se *manifiesta* el valor creado en la producción y al mismo tiempo se oculta (cfr. Kosik, 1963, pp.7-8).

<sup>19</sup> Esta expresión resulta de juntar la *esencia* de la producción de mercancías (creación de valor, ver nota al pie 14) con la forma de *manifestación* de tal esencia (representación en dinero, ver nota al pie 18). Así se aplica el

Cabe recordar que en esta última expresión se recogen las ganancias de todos los capitalistas que producen mercancías **i**. En cambio si se hacen los mismos pasos para el caso de una empresa capitalista individual **n**, el resultado que se obtiene es:

$$G_{nit} = \left( \rho_{it} \frac{ttrs_{nit}}{ttrn_{nit}} - \rho_{(Cf)_t} \right) C_{cf_{nit}} + \left( \rho_{it} \frac{ttrs_{nit}}{ttrn_{nit}} - \rho_{(Cc)_t} \right) C_{c_{nit}} + \sum_{e=1}^{E_{nit}} d_{neit} j_{neit} \left( \rho_{it} \frac{ttrs_{nit}}{ttrn_{nit}} \bar{\varepsilon}_{neit} - \bar{w}_{neit} \right)$$

Donde  $ttrn_{nit}$  es el número de horas abstractas que le toma a la empresa capitalista **n** producir una unidad de la mercancía **i**.

Con estas dos expresiones que describen el comportamiento de las ganancias capitalistas se puede decir que el surgimiento de tales ganancias depende de los siguientes elementos (cfr. Marx, 1867, cap. XV):

- $(\rho_{it} - \rho_{(Cf)_t}) C_{cf_{it}}$ : Representación en dinero de la diferencia entre las fluctuaciones de la función del dinero en la representación del valor en el mercado de *medios de trabajo* y en el mercado donde los capitalistas venden la mercancía **i**. Dinero que describe un intercambio desigual pues si  $\rho_{it} > \rho_{(Cf)_t}$  entonces el capitalista **i** obtiene más dinero por hora abstracta que el dinero por hora abstracta que obtienen quienes venden medios de trabajo y viceversa (ver Marx, 1894, p.198).
- $(\rho_{it} - \rho_{(Cc)_t}) C_{c_{it}}$ : Representación en dinero de la diferencia entre las fluctuaciones de la función del dinero en la representación del valor en el mercado de *objetos de trabajo* y en el mercado donde los capitalistas venden la mercancía **i**. Dinero que describe un intercambio desigual pues si  $\rho_{it} > \rho_{(Cc)_t}$  entonces el capitalista **i** obtiene más dinero por hora abstracta que el dinero por hora abstracta que obtienen quienes venden objetos del trabajo y viceversa (ver *Ibíd.*).

Estos dos términos representan un *intercambio desigual* en el sentido de que a cada capitalista se le paga una diferente cantidad de dinero por hora abstracta contenida en las mercancías que venden con respecto a quienes venden *medios de producción*. Por tal motivo se los agrupa en un solo término que describe los por medio de la expresión:

$$ID_{it} = (\rho_{it} - \rho_{(Cf)_t}) C_{cf_{it}} + (\rho_{it} - \rho_{(Cc)_t}) C_{c_{it}}$$

Los demás elementos que influyen en el surgimiento de la ganancia del capital son:

---

segundo momento del *método de la economía política* superando la abstracción de la desviación entre *precios directos* y *precios de mercado* y representando a la *ganancia capitalista* como *totalidad concreta*, es decir, como totalidad coherente en donde hay una jerarquía entre los elementos que la componen y *cualquier hecho vinculado a la ganancia puede comprenderse racionalmente* (ver Marx, 1857, p.245; Espinosa, 2010b, p.3; Kosik, 1963, p.14).

- $\sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} (\rho_{it} \bar{\epsilon}_{eit} - \bar{w}_{eit})$ : Representación en dinero de la diferencia entre el *valor creado* en cada hora abstracta (representado por  $\rho_{it} \bar{\epsilon}_{eit}$ ) y *el valor que posee* cada hora de fuerza de trabajo (representado por  $\bar{w}_{eit}$ ) multiplicados por la duración de la producción y agregado para todos los trabajadores (ver Marx, 1867, pp.232-5)<sup>20</sup>.
- $\frac{ttrs_{nit}}{ttrn_{nit}}$ : Relación entre la fuerza productiva del trabajo<sup>21</sup> de la empresa **n** respecto a todos los productores de mercancías **i**, la cual indica si la empresa necesita de un número mayor o menor de horas abstractas para producir una unidad en comparación al promedio de horas abstractas que necesitan todos los productores de **i**. Así cuando  $ttrn_{nit}$  cae respecto a  $ttrs_{nit}$ , es decir, cuando la empresa individual **n** requiere de menos horas abstractas para producir una unidad de **i** en comparación a los requerimientos promedio de la sociedad, entonces la empresa aumenta sus ganancias pues el trabajo abstracto de sus obreros actúa como si fuera una “fuerza de trabajo potencializada”, es decir, como si con el mismo esfuerzo creara un mayor valor (ver *Ibíd.*, pp.386-7).

Todos estos elementos permiten alcanzar la *autovalorización* del capital pues hacen que el capitalista reponga el dinero inicial **D** y obtenga una ganancia  $G = \Delta D$ . Pero el surgimiento de esta ganancia no se da de forma arbitraria sino que se da dentro de un determinado conjunto de condiciones que se mencionan a continuación.

### 2.2.2 Composición orgánica del capital, tasa de ganancia, tasa de plusvalor y plusvalor absoluto y relativo

El surgimiento de la ganancia descrita en la subsección anterior requirió que el dinero **D** se haya invertido en una determinada cantidad de medios de producción y fuerza de trabajo siguiendo un *método de producción* específico, en donde existe una determinada *composición orgánica de capital* (COK) que es la relación entre el dinero que representa al capital constante total y el dinero que representa al capital variable y que puede dividirse en

<sup>20</sup> Este efecto de distorsión en el dinero que representa al valor creado por los trabajadores podría crear la apariencia de que hay trabajadores cuyo esfuerzo crea más valor que el esfuerzo de otros trabajadores cuando en realidad la diferencia puede deberse a las distorsiones que el mercado provoca en el precio de la mercancía producida.

<sup>21</sup> El aumento de la fuerza productiva del trabajo implica un crecimiento de las unidades producidas mayor al crecimiento de las horas abstractas necesarias para producir tales unidades, provocando que a nivel de la mercancía individual esta requiera de un menor número de horas abstractas para su producción y si ese aumento de la fuerza productiva afecta a todos los productores de **i** entonces provoca la caída del tiempo de trabajo socialmente necesario para producir la mercancía (ver Marx, 1867, p.50), pero si solo se da tal aumento de la fuerza productiva en un subgrupo de los productores de **i** entonces ese subgrupo logra aumentar sus ganancias al producir en condiciones más ventajosas que los demás capitalistas (ver *Ibíd.*, pp.386-7).

una *composición orgánica del capital fijo* (COKF) y una *composición orgánica del capital constante circulante* (COKC).

$$COK_{it} = \frac{K^T_{it}}{W_{it}} = \frac{CF_{it}}{W_{it}} + \frac{CC_{it}}{W_{it}} = COKF_{it} + COKC_{it}$$

La composición orgánica del capital mide la distribución del capital pues indica cuánto dinero se ha gastado en medios de producción por unidad monetaria gastada en salarios y da una idea de la tecnificación de la producción, entendida como el volumen de *medios de producción* por trabajador empleado. Esta mayor tecnificación, junto con una mejor organización de la producción, pueden aumentar la fuerza productiva del trabajo, es decir, provocar que cada mercancía requiera un menor tiempo de trabajo socialmente necesario para su producción (cfr. Marx, 1867, pp.56-7; pp.771-2; Nikitin, 1958, pp.94-5; cfr. Solow, 1956, pp.185-6; 1957, p.313). Sin embargo, como la composición orgánica del capital se mide en dinero, tiende a subestimar la verdadera relación entre medios de producción y fuerza de trabajo especialmente cuando disminuyen los precios de los medios de producción y/o cuando aumentan los salarios (Marx, 1867, pp.774-5; 1894, p.271).

Con todo, al comparar la producción dirigida por los diferentes capitalistas, quienes requieran mayor COK tenderán a usar mayor tecnificación en la producción en comparación a los capitalistas que requieran una menor COK, lo cual puede motivarles a exigir un mayor “rendimiento” de su capital total invertido, representado en  $D_{it}$ . Tal rendimiento se presenta como una *tasa de ganancia* que indica la ganancia obtenida por unidad monetaria gastada en medios de producción y fuerza de trabajo (Marx, 1894, p.195):

$$g_{it} = \frac{G_{it}}{D_{it}} = \frac{G_{it}}{K^T_{it} + W_{it}}$$

La tasa de ganancia crea la apariencia de que todo el capital contribuye en obtener ganancias, desconociendo que solo el *capital variable* contribuye a tal fin al comprar fuerza de trabajo que se desgasta en la producción. Para contrarrestar esta apariencia y estimar la explotación de los capitalistas sobre los trabajadores en términos de dinero se tiene la *tasa de plusvalor*, que indica cuánta ganancia obtienen los capitalistas por cada unidad monetaria pagada en salarios (Marx, 1867, pp.260-2).

$$p_{it} = \frac{G_{it}}{W_{it}}$$

Al definir la tasa de plusvalor puede mostrarse que existe una vinculación entre esta, la composición orgánica del capital y la tasa de ganancia, que posee la siguiente forma:

$$g_{it} = \frac{P_{it}}{COK_{it} + 1} = \frac{P_{it}}{\sigma_{it}}$$

Donde  $\sigma_{it} = COK_{it} + 1 = D_{it} / W_{it}$  es la *relación capital total-salarios*, es decir,  $\sigma_{it}$  indica cuánto dinero representa al capital total por cada unidad monetaria gastada en fuerza de trabajo, que sirve como medida alternativa para conocer la composición orgánica del capital.

Esta relación entre tasa de ganancia, tasa de plusvalor y composición orgánica del capital muestra que las actividades con alta tecnificación y que tienden a tener una alta COK poseen la tendencia a una disminución de su *tasa de ganancia* (ver Marx, 1894, pp.269-341), lo cual se opone al hecho que los capitalistas exigen que a más *capital total* y más tecnificación se obtenga más *ganancias*, en particular porque han hecho un mayor sacrificio de su consumo actual por consumo futuro (ver Marx, 1867, pp.232-4; 1894, pp.200-1; cfr. Nicholson, 1997, pp.495-6). Tal tendencia a la caída de la *tasa de ganancia* causada por el aumento de la COK hace que los capitalistas presionen a cambios, ya sea en la producción o en el intercambio de mercancías, que aumenten la *tasa de plusvalor*  $P_{it}$  y eviten la caída de la tasa de ganancia e incluso la hagan aumentar (Marx, 1894, pp.298-1)<sup>22</sup>.

En concreto existen dos formas de aumentar la tasa de plusvalor: *plusvalor absoluto* y *plusvalor relativo*.

El *plusvalor absoluto* surge al aumentar el *plustrabajo*  $\uparrow P_{it}$  sin alterar el *tiempo de trabajo necesario*  $V_{it}$ , lo cual se logra aumentando la *duración* de la producción  $\uparrow (d_{eit} j_{eit})$  manteniendo constante el pago total en salarios  $W_{it}$ .

Sin embargo, la presión de los trabajadores impide aumentar con facilidad la *duración* manteniendo constante el pago total en salarios, por lo que surge el *plusvalor relativo*.

El *plusvalor relativo* surge cuando aumenta el *plustrabajo*  $\uparrow P_{it}$  al disminuir el *trabajo necesario*  $\downarrow V_{it}$  pero sin alterar la *duración* de la producción  $(d_{eit} j_{eit})$ , lo cual se logra por medio de los siguientes mecanismos (ver Marx, 1867, p.383):

- Aumento de la *intensidad promedio individual del trabajo*  $\uparrow \bar{\varepsilon}_{eit}$ .
- Disminución del valor de la fuerza de trabajo representada en la disminución del salario por hora concreta  $\downarrow \bar{w}_{eit}$ .

---

<sup>22</sup> También puede evitarse que la COK crezca disminuyendo el desgaste de fuerza de trabajo usado en producir medios de producción, disminuyendo así el valor que tienen tales medios de producción, con lo cual puede reducirse el capital constante (Marx, 1894, p.302).

- Aumento de la representación en dinero del valor de la mercancía **i** que se produce y vende  $\uparrow \rho_{it}$ ,
- Aumentando la fuerza productiva del trabajo por encima de la media social  $\uparrow \frac{ttrs_{it}}{ttrn_{nit}}$  aunque esto solo tiene vigencia para un capitalista individual **n**.
- Aumentando el flujo de intercambio desigual favorable en contra de quienes venden medios de producción  $\uparrow ID_{it}$ .
- Disminuyendo el pago a la fuerza de trabajo  $\downarrow \bar{w}_{eit}$  pero no por una disminución del valor de la misma sino por medio de comprar la fuerza de trabajo a un precio de mercado menor a un precio directo, es decir, disminuyendo  $\downarrow \rho_{(v)r}$  y comprando la fuerza de trabajo por debajo de su valor, lo cual se denomina *sobreexplotación*.

Todos los aspectos arriba mencionados permiten aumentar la tasa de plusvalor sin alterar la duración de la producción, tal como lo indica la siguiente expresión:

$$p_{it} = \frac{G_{it}}{W_{it}} = \frac{\uparrow ID_{it} + \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} (\uparrow \rho_{it} [\uparrow \bar{\varepsilon}_{eit}] - [\downarrow \bar{w}_{eit}])}{\sum_{h=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} [\downarrow \bar{w}_{hit}]}$$

Respecto al aumento de la *intensidad*  $\uparrow \bar{\varepsilon}_{eit}$ , este se da con la evolución del capitalismo. Así, inicialmente la producción capitalista usaba la *cooperación simple*, donde varios trabajadores contratados por un mismo capitalista ejecutaban la misma actividad, cooperaban entre sí y aumentaban la intensidad para evitar rezagarse (Nikitin, 1958, p.78). Pero como los trabajadores realizan mejor una tarea que otra, se implementó la *división del trabajo* en las empresas y surgió la *manufactura*, donde la intensidad aumentaba pues la producción se realiza con mayor continuidad que en la *cooperación simple*, además se aumenta el esfuerzo para ajustarse al ritmo de la producción (Marx, 1867, pp.413-20).

Luego la *manufactura* produjo *máquinas* (medios de trabajo que eliminan la actividad manual), hasta que, dependiendo del nivel de rentabilidad (ver Sraffa, 1960, pp.97-8), en determinadas actividades, la maquinaria reemplaza a buena parte de la fuerza de trabajo y la intensidad aumenta pues la producción se vuelve menos interrumpida y se acelera la operación gracias a las máquinas (ver Marx, 1867, p.448; pp.463-4; pp.499-0). Con la maquinaria también surgen nuevas formas de organización de la producción donde los trabajadores aumentan la intensidad para mantener el ritmo, como el uso del *método científico en la producción* (taylorismo), las *líneas de ensamblaje* (fordismo), la *producción sin stocks* o “justo a tiempo” (toyotismo) (ver Lapidus et. al, 1929, pp.91-3; Aguirre et. al,

2010, pp.46-9) e incluso el uso de software en actividades cada vez de mayor complejidad y magnitud en menor tiempo (taylorismo digital) (ver Brown et. al, 2011, pp.72-4).

Respecto a la disminución del valor de la fuerza de trabajo representada en la disminución del salario por hora concreta  $\downarrow \bar{w}_{eit}$  esta se logra pues, con el avance del capitalismo, no solo aumenta la intensidad sino también la *fuerza productiva del trabajo*, especialmente de quienes producen los *medios de subsistencia*. Con tal situación, cada vez se necesita un menor desgaste de fuerza de trabajo para producir una misma cantidad de *medios de subsistencia*, disminuyendo así el valor unitario de estas mercancías, con lo que el trabajador se “abaratá” y se reduce el tiempo de trabajo necesario sin alterar la duración de la producción (Marx, 1867, pp.382-3, p.388).

Otro efecto del aumento de la *fuerza productiva del trabajo* sobre la *tasa de plusvalor* se da cuando una empresa con baja participación en el mercado aplica *métodos de producción* que aumentan la *fuerza productiva* de sus trabajadores pero que no están generalizados en toda la sociedad, por lo que el tiempo de trabajo socialmente necesario prácticamente no cambia. Esta situación implica que la empresa beneficiaria de los nuevos métodos de producción requiere de menos horas abstractas de lo que requiere en promedio la sociedad para producir

una mercancía *i* por lo que aumenta  $\uparrow \frac{ttrs_{nit}}{ttrn_{nit}}$ . Así, la empresa beneficiada vende más

mercancías al mismo precio, aumenta sus ganancias y obtiene un *plusvalor extraordinario*, donde la fuerza de trabajo con fuerza productiva excepcional crea más valor en un mismo espacio de tiempo respecto a la fuerza de trabajo social promedio, lo cual sin embargo solo beneficia a quienes hacen cambios en la fuerza productiva del trabajo y cuyo efecto es temporal hasta que los métodos de producción se generalizan y aumenta la *fuerza productiva* en toda la sociedad (Ibíd., pp.385-7).

Aparte de influir en la producción, los capitalistas influyen en el intercambio de mercancías para aumentar la *tasa de plusvalor*, pero bajo la restricción de que, luego de la producción, sin importar cómo se intercambien las mercancías, el intercambio por sí mismo no altera ni el valor nuevo creado por los trabajadores ni el dinero total que representa tal valor y solo se redistribuye el valor ya creado entre los capitalistas, según la capacidad de los capitalistas de imponer condiciones de intercambio a otros.

La restricción de que el intercambio no crea valor se representará por medio del *producto neto* que se definirá como la diferencia, en dinero, entre la *producción total* y los costos incurridos en medios de producción, es decir  $PN_{it} = PT_{it} - CCF_{it} - CC_{it}$ .

Tal producto neto se divide entre *salarios* y *ganancias del capital* y por tanto representa, en términos de dinero, a la división del desgaste de fuerza de trabajo entre *trabajo necesario* y *plustrabajo* y por tanto representa la creación de *valor* y de *plusvalor*:



$$PN_{it} = W_{it} + G_{it} \qquad \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} \bar{\epsilon}_{eit} = V_{it} + P_{it}$$

Así, para indicar que el intercambio entre capitalistas no crea valor se dirá que la suma de los *productos netos* de todos los capitalistas, lo cual representa al valor nuevo creado por todos los trabajadores de la sociedad, será el mismo a nivel agregado tanto a *precios directos* como a *precios de mercado*, es decir, a nivel de la producción capitalista en su conjunto como *sistema global* (ver Wallerstein, 1996, p.195) debe existir una igualdad entre el *producto neto agregado a precios directos* (proporcionales al valor) y a *precios de mercado* debido a que el valor creado en conjunto por los trabajadores no cambia en el intercambio ni tampoco se asume que exista ningún cambio en la cantidad de dinero que representa a ese valor en conjunto (cfr. Marx, 1894, p.196; Sraffa, 1960, pp.21-2; Amín, 1970, p.75):

$$PN_t = \sum_i PN_{it} = W_t + G_t = \sum_i (W_{it} + G_{it}) = \sum_i \rho_t \left[ \sum_{e=1}^{E_{it}} (d_{eit} j_{eit} \bar{\epsilon}_{eit}) \right] = \rho_t \sum_i (V_{it} + P_{it}) = \text{constante}$$

Así, los capitalistas que usan una composición orgánica del capital mayor a la media tendrán tasas de ganancia que tenderán a ser menores a la tasa media de ganancia. Para evitar tal tendencia los capitalistas pueden influir en el intercambio alterando la representación en dinero del valor de sus mercancías, es decir, provocar un  $\rho_{it} = \rho_t + \Delta\rho_{it}$  (cfr. Marx, 1894, p.201; Sraffa, 1960, p.12), vendiendo mercancías e imponiendo *precios de mercado* mayores a los *precios directos*, a la vez que presionan a que otros capitalistas les vendan mercancías a *precios de mercado* menores a los *precios directos*.

Tal imposición de precios es propia de la competencia capitalista y se refuerza con oligopolios, acuerdos e imposición de precios, presiones políticas, lobbies, produciendo medios de producción que otros capitalistas no poseen pero necesitan (creando dependencia), especulación (creando expectativas de ganancias altas y vendiendo instrumentos financieros cuyos precios dependan de tales expectativas cuando ni se ha empezado la producción), etc. Todo esto permite *transferir ganancias* desde los capitalistas perjudicados hacia los capitalistas que imponen las condiciones de intercambio, con lo que surge un *intercambio desigual* (cfr. Emmanuel, 1969, pp.71-5; Amín, 1970, pp.75-8).

Así, por ejemplo, en el intercambio entre capitalistas que venden medios de trabajo (p.ej. máquinas) y quienes venden objetos de trabajo (p.ej. materias primas), si los primeros requieren en su producción una composición orgánica mayor a la media social sucederá que, a *precios directos*, su tasa de ganancia tenderá a ser menor a la de quienes venden *objetos de trabajo*. Pero, si los capitalistas que venden *medios de trabajo*, a más de poseer mayor COK también concentran y centralizan mayor capital y tienen la capacidad de *imponer precios de mercado* a los capitalistas que venden *objetos de trabajo*, sucederá que  $\rho_{(cf)t} > \rho_t > \rho_{(cc)t}$ , es decir, el primer grupo de capitalistas pueden elevar sus ganancias

aumentando el dinero que reciben por hora abstracta contenida en los medios de trabajo  $\uparrow \rho_{(cf)_t}$  por encima del dinero que reciben por hora abstracta quienes venden los objetos de trabajo  $\downarrow \rho_{(cc)_t}$ . Esto implica que quienes venden *medios de trabajo* lo hacen a *precios de mercado* mayores a los *precios directos* mientras que quienes venden *objetos de trabajo* lo hacen a *precios de mercado* menores a los *precios directos*. Así para los beneficiarios del *intercambio desigual* la *tasa de plusvalor* aumenta sin alterar la jornada, surgiendo un *plusvalor relativo*, mientras que los capitalistas perjudicados sufrirán una caída en su *tasa de plusvalor*, transfiriéndose ganancias entre capitalistas (cfr. Marx, 1894, p.226).

Pero independientemente de las transferencias de ganancias causadas por alteraciones en  $\rho_{it}$ , cada capitalista individual mantiene la capacidad de alterar los salarios para obtener una mayor tasa de ganancia, alteración que no implica necesariamente un abaratamiento de la fuerza de trabajo por la disminución del valor de los medios de subsistencia sino más bien implica un pago de la fuerza de trabajo a un precio de mercado menor a su precio directo, lo cual significa una disminución en el dinero que se paga por hora abstracta necesaria para reponer la fuerza de trabajo  $\downarrow \rho_{(v)_t}$  y puede interpretarse como un mecanismo de *sobreexplotación* en donde se compra fuerza de trabajo por debajo de su precio directo. Esta posibilidad de alterar el precio de la fuerza de trabajo permite aumentar la tasa de ganancia e implica que, más allá de las pugnas entre capitalistas individuales, la *clase capitalista* en su conjunto siempre obtendrá ganancias *explotando* a la *clase trabajadora*, lo cual se denomina como la “ley absoluta del modo de producción capitalista”, surgiendo así una tendencia a la *lucha de clases* entre capitalistas y trabajadores por aumentar y disminuir la explotación respectivamente (ver Marx y Engels, 1848, p.7; Marx, 1867, p.767).

Esta tendencia a la *lucha de clases* sin embargo no se da arbitrariamente sino dentro de los límites provocados por el hecho que solo la fuerza de trabajo crea valor. Así, por la propia definición de la tasa de plusvalor se tiene que esta tasa a nivel de toda la economía capitalista en su conjunto solo puede aumentar –y aumentar la explotación capitalista- si disminuye la tasa media de participación de los trabajadores en el producto neto, representada en  $\omega_t = W_t / PN_t$ .

$$\uparrow p_t = \frac{\overline{PN}_t}{\downarrow \rho_{(v)_t} V_t} - 1 = \frac{1}{\downarrow \omega_t} - 1$$

Esta relación, donde el *total del producto neto se mantiene inalterado*<sup>23</sup>, es independiente de los cambios en la función del dinero como representante del valor debido a que el *producto*

---

<sup>23</sup> Esta relación entre *tasa de plusvalor* y *tasa de participación de los trabajadores en el producto neto* es aplicable entendiendo a la economía capitalista como un todo. Sin embargo, es posible que ni siquiera el producto neto en su conjunto represente fielmente la creación de valor por parte de la fuerza de trabajo y que, por ejemplo, hayan periodos donde el producto neto esté inflado por encima del verdadero valor creado por la

*neto* en global se mantiene constante si no hay cambios ni en la masa de dinero ni en el total del tiempo de trabajo general abstracto con el que se produjeron las mercancías.

Así se observa que, necesariamente, el aumento de la explotación sobre los trabajadores se logra disminuyendo la participación de estos en el total del *producto neto que ellos mismos crean*, independientemente de las alteraciones en la función del dinero (cfr. Eatwell, 1975, p.548)<sup>24</sup>.

Con las ganancias que la clase capitalista obtiene por medio de la explotación a la clase trabajadora y cuya dinámica fundamental acaba de ser representada, no solo se garantiza la existencia del capitalismo, sino que a su vez se garantiza la continuidad y expansión de este modo de producción, lo cual se estudia en la siguiente sección.

## 2.3 ACUMULACIÓN DE CAPITAL Y RELACIÓN ENTRE ACUMULACIÓN Y GANANCIAS

### 2.3.1 Esquemas de reproducción y acumulación de capital

En la sección anterior se habló de las ganancias capitalistas. Ahora se aborda la necesidad que tiene la sociedad capitalista de *reproducir* las relaciones sociales que obligan al trabajador a vender su fuerza de trabajo, junto con *reproducir* las condiciones materiales necesarias para la producción, es decir, los medios de producción y la propia fuerza de trabajo. Todo este proceso se denomina *reproducción*. Concretamente, el capitalismo se reproduce usando el valor creado por los trabajadores, el cual se manifiesta por medio del dinero **D'** que obtienen los capitalistas de la venta de las mercancías, el cual sirve para nuevamente comprar fuerza de trabajo, medios de producción y volver a realizar la producción (cfr. Sweezy, 1942, p.87; Marx, 1867, pp.695-7; pp.711-2).

Si en esta reproducción de la lógica capitalista solo se reponen los medios de producción y la fuerza de trabajo sin alterar la dimensión ni las proporciones de la producción ni de sus componentes, se da una *reproducción simple*, donde los capitalistas obtienen ganancias constantes que solo destinan a la compra de medios de consumo. Como en esta reproducción simple las ganancias y el plusvalor son constantes, no existe concordancia con el objetivo capitalista de obtener cada vez más plusvalor y más poder social. Además, la reproducción

---

fuerza de trabajo (p.ej. gracias a la especulación) y otros periodos donde se compensa la tendencia y el producto neto se ubique por debajo del valor creado por los trabajadores (p.ej. crisis financiera, “ruptura” de una burbuja especulativa), con lo cual, quizá en realidad lo que se mantiene constante es la *suma* del producto neto total para un determinado periodo de tiempo.

<sup>24</sup> Aparte de la relación entre tasa de plusvalor y de participación de los trabajadores en el producto neto arriba descrita, existe la posibilidad de encontrar una relación entre *tasa de ganancia* y *tasa de participación de los trabajadores en el producto neto* independiente de las alteraciones en la función del dinero de representar al valor (ver Sraffa, 1960, cap. IV; Mora Plaza, 2009, pp.8-10).

simple no es sostenible pues la competencia en el mercado presiona a cada capitalista individual a alterar continuamente la fuerza productiva del trabajo para disminuir el valor unitario de la mercancía o vender mercancías de mejor calidad, provocando una competencia vía disminución de precios o una competencia cambiando continuamente las condiciones de producción y creando productos nuevos y más sofisticados (Marx, 1867, p.697; pp.731-2; 1885, p.483; Marx y Engels, 1848, p.11; Sweezy, 1942, p.87; p.91; Nikitin, 1958, pp.90-2)<sup>25</sup>.

La búsqueda de ganancias crecientes y del aumento de la fuerza productiva del trabajo requiere que  $D_t$  y, por tanto, el capital total aumenten para comprar más y mejores medios de producción y fuerza de trabajo con los cuales se vuelva posible realizar la producción de excedentes de medios de producción y de medios de consumo<sup>26</sup>.

Ese crecimiento del capital total se denomina *acumulación de capital*, representado en el incremento del dinero gastado tanto en medios de producción como en fuerza de trabajo:

$$\dot{D}_t = \dot{K}_t^T + \dot{W}_t \quad 27.$$

Si bien ese aumento surge inicialmente en la *acumulación originaria de capital* al momento que se da el despojo de los medios de producción y de subsistencia a los trabajadores en beneficio de los capitalistas, en cambio al competir y buscar ganancias más altas, los capitalistas usan otras fuentes de valor para seguir acumulando capital, especialmente transformando el *plusvalor* en *capital* al no consumir parte de sus ganancias y usarlas en incrementar  $\dot{D}_t$ .

Sin embargo el aumento de dinero no basta para que exista acumulación de capital pues también deben existir excedentes de medios de producción y de consumo que permitan ampliar la producción. Todos estos excedentes se intercambian (circulación) en dos mercados (cfr. Marx, 1859b, p.49; 1867, pp.691-2, p.776, p.891; 1885, pp.93-4; 483-4; 548; Sweezy, 1942, p.88; Robinson, 1942, p.66):

<sup>25</sup> Por tal motivo “*la burguesía no puede existir sino a condición de revolucionar incesantemente los instrumentos de producción y, por consiguiente, las relaciones de producción, y con ello todas las relaciones sociales*” (Marx y Engels, 1848, p.114).

<sup>26</sup> Hay casos excepcionales donde para aumentar ganancias y fuerza productiva del trabajo no se necesita gastar más dinero del ya invertido (p.ej. cooperación simple, ver Marx, 1867, p.405), los cuales constituyen más una excepción que una regla.

<sup>27</sup> El punto sobre una variable representa su *derivada temporal*, que es una forma de hablar del cambio de la variable en el tiempo, asumiendo que el tiempo evoluciona de forma *continua* y notando que la *derivada temporal* es una *aproximación lineal* de la variación de una variable  $\dot{D}_t = dD_t / dt \approx \Delta D_t$ . Una de las razones por las cuales usamos derivadas temporales es que tanto la producción de los excedentes como su compra y venta en el mercado y por tanto la acumulación de capital son procesos que a nivel de una sociedad en conjunto tienden a realizarse continuamente en el tiempo de modo que casi inmediatamente luego de la producción y venta se da la acumulación (cfr. Goodwin, 1990, pp.1-2)

**1) Mercado de medios de producción:** Aquí la oferta de mercancías se da por un **sector I** que produce medios de producción y que se va a dividir en un **subsector MT** que produce medios de trabajo y un **subsector OT** que produce objetos del trabajo.

**2) Mercado de medios de consumo:** Aquí la oferta de mercancías se da por un **sector II** que produce medios de consumo y que se va a dividir en un **subsector MS** que produce medios de subsistencia destinados al consumo de los trabajadores y sus familias y un **subsector AL** que produce “artículos de lujo” que sirven al consumo de los capitalistas y demás miembros de la sociedad desvinculados de los trabajadores.

Además de contar con excedentes de medios de producción y medios de consumo, la *acumulación* necesita que los capitalistas vendan sus mercancías y obtengan ingresos, los cuales en el proceso de circulación son afectados por un *gobierno* que cambia la distribución del ingreso usando impuestos directos o indirectos. Así queda en manos de los capitalistas solo *ganancias disponibles*  $GD_{it}$ , a los trabajadores llegan *salarios disponibles*  $WD_{it}$  y el gobierno obtiene sus respectivos ingresos  $Ing_{it}$  de las participaciones que tiene sobre ganancias de los capitalistas y salarios de los trabajadores (cfr. Marx, 1867, p.692; Kalecki, 1954, p.50):

$$GD_{it} = (1 - i_{it}^K) G_{it} \quad WD_{it} = (1 - i_{it}^{Tr}) W_{it} \quad Ing_{it} = i_{it}^{Tr} W_{it} + i_{it}^K G_{it}$$

Conociendo el efecto de la participación del gobierno en los ingresos de capitalistas y trabajadores se tiene que el producto neto obtenido por los capitalistas productores de una mercancía **i**, originalmente distribuido solo entre salarios y ganancias, pasa a distribuirse entre salarios disponibles, ganancias disponibles e ingresos del gobierno:

$$PN_{it} = W_{it} + G_{it} = WD_{it} + GD_{it} + Ing_{it}$$

Con esta nueva distribución del producto neto, los ingresos de la venta de *producción total* de mercancías **i** pasan a ser:

$$PT_{it} = CCF_{it} + CC_{it} + WD_{it} + GD_{it} + Ing_{it}$$

Por otro lado, con sus respectivos ingresos disponibles los trabajadores, capitalistas y gobierno deciden cuánto gastar en *consumo* ( $Cons_{it}^{Tr}$ ,  $Cons_{it}^K$  y  $Cons_{it}^{Gob}$ ) de medios de subsistencia para los trabajadores y de artículos de lujo para capitalista y gobierno. En cambio el sobrante que no gastan en consumo trabajadores, capitalistas y gobierno se transforma en un *ahorro* ( $A_{it}^{Tr}$ ,  $A_{it}^K$  y  $A_{it}^{Gob}$ ) que puede servir como fondo que contribuya a la *acumulación* de capital (cfr. *Ibíd.*, p.51). Así, surge el siguiente vínculo entre ingresos disponibles, consumo y ahorro:

$$A_{it}^{Tr} = WD_{it} - Cons_{it}^{Tr} \quad A_{it}^K = GD_{it} - Cons_{it}^K \quad A_{it}^{Gob} = i_{it}^{Tr} W_{it} + i_{it}^K G_{it} - Cons_{it}^{Gob}$$

Para obtener sus ingresos disponibles los capitalistas deben vender las mercancías obtenidas de la producción, surgiendo así la *oferta de mercancías*  $Ofer_{it}$ , compuesta por la *producción total* y las mercancías ofrecidas desde el exterior y que se *importan*  $Im_{it}$ :

$$Ofer_{it} = PT_{it} + Im_{it} = CCF_{it} + CC_{it} + WD_{it} + GD_{it} + Ing_{it} + Im_{it} \quad i = (Cf), (Cc), (Ms), (Al)$$

Así como existe una oferta, también existe una *demanda de mercancías*  $Dem_{it}$  que se compone de una *demanda interna*  $DemI_{it}$  hecha por los miembros de la sociedad y una *demanda* hecha por los sectores externos y se satisface en las *exportaciones*  $Exp_{it}$ .

$$Dem_{it} = DemI_{it} + Exp_{it} \quad i = (Cf), (Cc), (Ms), (Al)$$

Además de oferta y demanda, en la circulación de mercancías también influye el que los capitalistas no producen para satisfacer las necesidades de las personas sino para obtener ganancias, lo cual tiende a provocar descoordinaciones entre oferta y demanda surgiendo desequilibrios de mercado  $\mu_{it}$  (cfr. Shaikh, 1990, p.226).

$$Ofer_{it} = Dem_{it} + \mu_{it} \quad i = (Cf), (Cc), (Ms), (Al)$$

Aquí el comportamiento de los desequilibrios es particularmente importante pues cuando  $\mu_{it} > 0$  hay un exceso de productos que no se venden (oferta mayor a demanda) y quedan almacenados hasta venderse en el futuro, motivando a disminuir la producción futura hasta vender los productos sobrantes que no se vendieron en el pasado. Tal disminución de la producción puede ser tal que termina provocando que  $\mu_{it} < 0$ , es decir, se provoca escasez de producción (demanda mayor a oferta), con lo cual surge la motivación a que en el futuro se aumente la producción para satisfacer la demanda no satisfecha en el pasado, lo cual nuevamente puede provocar sobreproducción y así sucesivamente. Toda esta dinámica motiva la existencia de ciclos de corto plazo en la producción según las fluctuaciones coyunturales de la oferta y demanda, que se muestran como fluctuaciones que duran pocos años y que no ponen en peligro la existencia del capitalismo ni interrumpen su tendencia a *largo plazo* (cfr. Dornbusch et. al, 2004, pp.230-1; Shapiro et. al, 1988, pp.111-2; cfr. Kondratieff, 1935, p.105).

La interacción entre *oferta y demanda*, la *participación del gobierno* en los salarios y ganancias y los *desequilibrios* de todos los subsectores permiten obtener un *esquema general de reproducción*, es decir, una descripción esquemáticamente de las condiciones generales que permiten la *reproducción* del capitalismo, considerando el caso de una sociedad que

realiza exportaciones e importaciones además de tener un *gobierno* que altera la distribución del ingreso y considerando la existencia de desequilibrios entre oferta y demanda<sup>28</sup>:

**Tabla 2.1:** Esquema general de reproducción capitalista

Sector/ Subsector	Oferta	Demanda + Desequilibrio
SI/(CF)	$CCF_{(CF)t} + CC_{(CF)t} + WD_{(CF)t} + GD_{(CF)t} + Ing_{(CF)t} + Im_{(CF)t}$	$= DemI_{(CF)t} + Exp_{(CF)t} + \mu_{(CF)t}$
SI/(CC)	$CCF_{(CC)t} + CC_{(CC)t} + WD_{(CC)t} + GD_{(CC)t} + Ing_{(CC)t} + Im_{(CC)t}$	$= DemI_{(CC)t} + Exp_{(CC)t} + \mu_{(CC)t}$
SII/(MS)	$CCF_{(MS)t} + CC_{(MS)t} + WD_{(MS)t} + GD_{(MS)t} + Ing_{(MS)t} + Im_{(MS)t}$	$= DemI_{(MS)t} + Exp_{(MS)t} + \mu_{(MS)t}$
SII/(AL)	$CCF_{(AL)t} + CC_{(AL)t} + WD_{(AL)t} + GD_{(AL)t} + Ing_{(AL)t} + Im_{(AL)t}$	$= DemI_{(AL)t} + Exp_{(AL)t} + \mu_{(AL)t}$

Elaboración Propia (cfr. Marx, 1885, caps. XX-XXI; Sweezy, 1942, p.181-7; Luxemburgo, 1913, pp.50-9; Sraffa, 1960, p.12; Leontief, 1985, pp.19-41)

En cada mercado del *esquema general de reproducción* los capitalistas, trabajadores y gobierno cumplen diferentes papeles dentro de la demanda de mercancías:

Los capitalistas, como dueños de las empresas que producen las mercancías de cada subsector, para hacer crecer la producción de sus subsectores deben *demandar* los excedentes de *medios de trabajo y objetos de trabajo* necesarios para la producción. En cambio, como individuos, los capitalistas poseen la necesidad de demandar “artículos de lujo” para su consumo. De igual forma respecto a la demanda, los trabajadores solo participan demandando medios de subsistencia necesarios para reponer su fuerza de trabajo y garantizar la subsistencia de su familia. Por el lado del gobierno, su participación está implícita en los requerimientos especialmente de medios de trabajo (p.ej. infraestructura) requeridos para la producción y se hace explícita en la demanda de “artículos de lujo” que hacen sus trabajadores.

Todas estas demandas permiten obtener los ingresos necesarios para la *acumulación del capital*, la cual se divide en *acumulación de capital fijo*, *acumulación de capital constante circulante* y *acumulación de capital variable*:

**Acumulación de capital fijo.-** Aumento del capital fijo que se representa en el incremento del dinero gastado en *medios de trabajo* de todos los subsectores  $\dot{CF}_t = \sum_i \dot{CF}_{it}$ . A causa de esta acumulación, la *demanda interna* de medios de trabajo  $DemI_{(CF)t}$  contiene tanto la reposición de los medios desgastados, representada en  $CCF_{it}$ , así como los excedentes demandados para la acumulación, representados en  $\dot{CF}_{it}$ , junto con la demanda externa satisfecha con exportaciones:

<sup>28</sup> Este esquema es una adaptación a los esquemas de *reproducción simple* y *ampliada* de Marx agregando detalles que permitan una descripción un poco menos abstracta de la reproducción del capitalismo (ver Marx, 1885, caps. XX-XI).

$$Dem_{(cf)t} = DemI_{(cf)t} + Exp_{(cf)t} = \sum_i \left( CCF_{it} + \dot{CF}_{it} \right) + Exp_{(cf)t}$$

**Acumulación de capital constante circulante.-** Aumento del capital constante circulante que se representa en el incremento del dinero gastado en *objetos del trabajo* de todos los subsectores  $\dot{CC}_t = \sum_i \dot{CC}_{it}$ . Esta acumulación hace que la demanda interna de objetos del trabajo  $DemI_{(cc)t}$  agrupe tanto la reposición de los *objetos* consumidos por los subsectores, representada en  $CC_{it}$ , así como la demanda de excedentes representada en  $\dot{CC}_{it}$  junto con las exportaciones:

$$Dem_{(cc)t} = DemI_{(cc)t} + Exp_{(cc)t} = \sum_i \left( CC_{it} + \dot{CC}_{it} \right) + Exp_{it}$$

**Acumulación de capital variable.-** Aumento del capital variable que se representa en el incremento del dinero gastado en *salarios* de los trabajadores productivos de todos los subsectores  $\dot{W}_t = \sum_i \dot{W}_{it}$ . Debido a esta acumulación de capital la *demanda interna de medios de subsistencia*  $DemI_{(ms)t}$  agrupa tanto al *consumo de los trabajadores*  $Cons_{it}^{Tr}$  que financian con su salario disponible, una demanda de *excedentes*  $Exced_{(ms)t}$  de medios de subsistencia necesaria para obtener los ingresos que permitan aumentar el capital variable, y más las correspondientes exportaciones:

$$Dem_{(ms)t} = DemI_{(ms)t} + Exp_{(ms)t} = \sum_i Cons_{it}^{Tr} + Exced_{(ms)t} + Exp_{(ms)t}$$

En la acumulación de capital variable surge el siguiente problema: mientras los ingresos para  $\dot{CF}_t$  y  $\dot{CC}_t$  provienen de la demanda de excedentes de medios de producción hecha por los propios capitalistas, en cambio los ingresos necesarios para  $\dot{W}_t$  requieren vender excedentes de medios de subsistencia pero los trabajadores en *t* solo reciben salarios que satisfacen su consumo pero por definición no pueden comprar los excedentes, al menos con su salario disponible, pues de lo contrario solo habría reposición del consumo pero no una reproducción ampliada de medios de subsistencia.

Este problema de la acumulación del capital variable refleja la contradicción entre la ampliación de la producción y la limitada capacidad de compra de los trabajadores (ver Marx, 1894, pp.313-4; cfr. Luxemburgo, 1913, p.56). Para resolver la contradicción, al menos temporalmente, se debe buscar otras formas de aumentar la *demanda de medios de subsistencia* diferentes a los salarios disponibles p.ej. créditos del *sector bancario* para fomentar el consumo de medios de subsistencia de los trabajadores, obligando a que en el futuro parte del *salario disponible* se use en pagar créditos. Pero si el aumento del capital



variable no contribuye a cubrir el monto de los créditos adquiridos por los trabajadores en el pasado, en algún momento estos ya no podrán pagarse<sup>29</sup>.

Sea por medio del crédito u otras formas de incentivar la demanda, se refuerza la tendencia del capitalismo a aumentar la producción sin que oferta y demanda se equilibren, desfasándose el excedente de medios de subsistencia con el aumento de salarios, afectando a toda la acumulación de capital pues al no vender a plenitud su producción, el subsector de medios de subsistencia limita su capacidad para comprar medios de producción y artículos de lujo a los demás subsectores, creándose un problema global para la acumulación de capital (cfr. Luxemburgo, 1913, pp.56-8; ver Gerrard, 2010, pp.14-5; cfr. Marx, 1894, pp.313-4; Robinson, 1942, pp.71-2).

Esta tendencia al desequilibrio se representa indicando que parte de los excedentes producidos en  $t$  financian el aumento del capital variable de  $t+1$  y otra parte no se vende sino que pasa a formar parte de los desequilibrios, en concreto los desequilibrios por la incapacidad de vender los excedentes representan una fracción  $\phi_t$  del total de desequilibrios de medios de subsistencia<sup>30</sup>:

$$Exced_{(Ms)_t} = \dot{W}_t + \phi_t \mu_{(Ms)_t}$$

Por último, la demanda interna de artículos de lujo  $DemI_{(Al)_t}$ , a diferencia de las demás mercancías, no es fundamental para la acumulación de capital pues ni provee excedentes de medios de producción ni excedentes de medios de subsistencia para el aumento de los trabajadores productivos, y más bien el consumo de su producción aumenta solo si disminuye la acumulación de capital. Por tanto, esta demanda solo contiene al consumo de los capitalistas y del gobierno:

$$Dem_{(Al)_t} = DemI_{(Al)_t} + Exp_{(Al)_t} = \sum_i (Cons_{it}^K + Cons_{it}^{Gob}) + Exp_{(Al)_t}$$

Insertando todas las *demandas internas*, especialmente aquellas afectadas por la acumulación de capital, dentro del esquema general de reproducción de la tabla 2.1 se obtiene un esquema de *reproducción ampliada* en tanto describe esquemáticamente todas

<sup>29</sup> Aquí el sector bancario, que capta ahorros y los redistribuye como créditos, incentiva al consumo de medios de subsistencia de los trabajadores (p.ej. casas, vehículos, etc.) prestando dinero. Luego, al aumentar la demanda, los precios crecen y crean expectativas de grandes ganancias futuras sobre las cuales varias instituciones negocian instrumentos financieros, pero cuando los créditos ya no se pagan, demanda y precios caen, las ganancias futuras no se realizan, quienes negociaron obtienen pérdidas e incluso puede surgir una reacción en cadena que obligue a intervenir al gobierno para evitar una crisis (ver Mishkin, 2011, pp.50-6).

<sup>30</sup> Se considera que los excedentes no vendidos solo son una fracción del total de desequilibrios porque pueden existir otros desequilibrios que no sean causados por la insuficiencia en la capacidad de compra de los trabajadores sino por cuestiones propias de la oferta y demanda tal como sucede en los demás productos, como es el caso de una sobreproducción de medios de subsistencia que no logró venderse al exterior o una disminución en la demanda del consumo de los trabajadores sin que tenga que ver con sus ingresos disponibles.

las condiciones necesarias para realizar la acumulación de capital y por tanto realizar una producción capitalista a mayor escala.

**Tabla 2.2:** Esquema de reproducción ampliada

Sector/ Subsector	Oferta	Demanda + Desequilibrio
SI/(Cf)	$CCF_{(Cf)t} + CC_{(Cf)t} + WD_{(Cf)t} + GD_{(Cf)t} + Ing_{(Cf)t} + Im_{(Cf)t}$	$= \sum_i CCF_{it} + \dot{C}F_t + Exp_{(Cf)t} + \mu_{(Cf)t}$
SI/(Cc)	$CCF_{(Cc)t} + CC_{(Cc)t} + WD_{(Cc)t} + GD_{(Cc)t} + Ing_{(Cc)t} + Im_{(Cc)t}$	$= \sum_i CC_{it} + \dot{C}C_t + Exp_{(Cc)t} + \mu_{(Cc)t}$
SII/(Ms)	$CCF_{(Ms)t} + CC_{(Ms)t} + WD_{(Ms)t} + GD_{(Ms)t} + Ing_{(Ms)t} + Im_{(Ms)t}$	$= \sum_i Cons_{it}^{Tr} + \dot{W}_t + Exp_{(Ms)t} + \mu_{(Ms)t}$
SII/(Al)	$CCF_{(Al)t} + CC_{(Al)t} + WD_{(Al)t} + GD_{(Al)t} + Ing_{(Al)t} + Im_{(Al)t}$	$= \sum_i Cons_{it}^K + \sum_i Cons_{it}^{Gob} + Exp_{(Al)t} + \mu_{(Al)t}$
Total subsectores	$\sum_i CCF_{it} + \sum_i CC_{it} + \sum_i A_{it}^{Tr} + \sum_i Con_{it}^{Tr} + \sum_i A_{it}^K + \sum_i Cons_{it}^K + \sum_i A_{it}^{Gob} + \sum_i Cons_{it}^{Gob} + \sum_i Im_{it}$	

Elaboración Propia (cfr. Marx, 1885, cap. XXI; Nikitin, 1958, pp.140-3; Luxemburgo, 1913, pp.50-5; Sraffa, 1960, pp.6-12)

De este modo durante la reproducción ampliada todos los subsectores reponen los medios de trabajo que desgastaron en la producción, representados en  $\sum_i CCF_{it}$ , con lo cual los elementos contenidos en recuadro rojo del esquema de la tabla 2.2 se anulan entre sí, lo que significa que simultáneamente hay una oferta y demanda que se compensa. De forma similar sucede con la reposición de los objetos del trabajo representada en  $\sum_i CC_{it}$ , la cual provoca que los términos en recuadro verde se anulen entre sí.

Respecto al consumo de medios de subsistencia de los trabajadores  $\sum_i Cons_{it}^{Tr}$ , este se financia usando la parte no ahorrada del salario disponible de todos los trabajadores, con lo cual los elementos en recuadro azul se eliminan entre sí. Por el lado del consumo de los capitalista y del gobierno en cambio sus consumos de artículos de lujo  $\sum_i Cons_{it}^K$  y  $\sum_i Cons_{it}^{Gob}$  se financian con la parte de sus ingresos disponibles que no se ahorraron, lo cual hace que los elementos en recuadro naranja y violeta se anulen entre sí.

Al culminar todos estos procesos de reposición tanto de los medios de producción como del consumo de todos los miembros de la sociedad, la agregación de las relaciones de oferta y demanda para todos los subsectores descritos en la tabla 2.2 da como resultado la expresión:

$$\sum_i A_{it}^{Tr} + \sum_i A_{it}^K + \sum_i A_{it}^{Gob} + \sum_i Im_{it} = \dot{C}F_t + \dot{C}C_t + \dot{W}_t + \sum_i Exp_{it} + \sum_i \mu_{it}$$

A partir de esta agregación de las relaciones de oferta y demanda para todos los subsectores (cfr. Sweezy, 1942, pp.88-9; Harris, 1972, p.510) se puede obtener que la suma del ahorro

total de trabajadores, capitalistas y gobierno, junto con los flujos externos de dinero que financian la diferencia entre importaciones y exportaciones y quitando los desequilibrios causados por discrepancias entre oferta y demanda financian a todos los componentes de la acumulación de capital (cfr. Kalecki, 1954, p.51):

$$\dot{D}_t = \dot{CF}_t + \dot{CC}_t + \dot{W}_t = \sum_i (A_{it}^{Tr} + A_{it}^K + A_{it}^{Gob}) + \sum_i (\text{Im}_{it} - \text{Exp}_{it}) - \sum_i \mu_{it}$$

Si a esto se agregan las representaciones agregadas de los ahorros, de los flujos externos y los desequilibrios:

$$A_t^{Tr} = \sum_i A_{it}^{Tr} \quad A_t^K = \sum_i A_{it}^K \quad A_t^{Gob} = \sum_i A_{it}^{Gob} \quad \text{Im}_t - \text{Exp}_t = \sum_i (\text{Im}_{it} - \text{Exp}_{it}) \quad \mu_t = \sum_i \mu_{it}$$

El resultado es que la acumulación de capital se financia por el ahorro y los flujos externos de dinero que financian la diferencia entre importaciones y exportaciones, a todo lo cual se descuenta los desequilibrios entre oferta y demanda:

$$\dot{D}_t = A_t^{Tr} + A_t^K + A_t^{Gob} + (\text{Im}_t - \text{Exp}_t) - \mu_t$$

Esta expresión presenta las distintas fuentes que alteran la acumulación capitalista: ahorros de todos los miembros de la sociedad, flujos externos de mercancías y la disminución de la acumulación provocada por los desequilibrios, especialmente cuando la oferta de mercancías supera a la demanda. A partir de esta expresión se puede determinar una relación entre la acumulación de capital y las *ganancias del capital*, lo cual se explica a continuación.

### 2.3.2 Relación entre acumulación de capital y ganancias del capital

Dentro de las fuentes de financiamiento de la acumulación de capital:

$$\dot{D}_t = A_t^{Tr} + A_t^K + A_t^{Gob} + (\text{Im}_t - \text{Exp}_t) - \mu_t$$

Se debe tomar en cuenta que los ahorros tanto de trabajadores como de capitalistas, estos pueden canalizarse directamente a la *acumulación* reinvertiendo las ganancias disponibles o indirectamente a través de la intermediación del *sistema bancario*, que concede préstamos a los capitalistas para que estos aumenten su capital<sup>31</sup>.

Aparte de los ahorros de los capitalistas, también el gobierno contribuye en la acumulación de capital destinando los ingresos que no usa en consumo al aumento y mejoramiento de

---

<sup>31</sup> Entre las capacidades del sistema bancario está la emisión secundaria de dinero, donde luego de recibir dinero un banco hace préstamos y quienes los reciben pueden volver a depositar parte del dinero a otro banco y así con el mismo dinero se otorgan nuevos créditos. Tal influencia en el crédito, las emisiones secundarias y otros aspectos motivan a algunos autores a afirmar que los bancos y el dinero influyen en la economía real de forma *endógena* pues dependen de la pugna y los intereses de los bancos al interior de la sociedad (ver Alvarado, 2011, pp.45-6), lo cual se contrapone a la idea de que el dinero es “neutro” sobre la economía real a largo plazo (ver Friedman, 1976, p.283).

infraestructura y asegurar las condiciones generales de la producción capitalista, lo cual forma parte de los medios de producción (cfr. Mandel, 1979, p.38), aparte que el gobierno puede directamente otorgar préstamos y/o subsidios a los capitalistas para que estos acumulen capital.

Ahora, considerando que el ahorro de los trabajadores y capitalistas proviene de una fracción de sus ingresos disponibles, que se representa en una tasa promedio de ahorro  $\alpha_t^{Tr}$ ,  $\alpha_t^K$  y  $\alpha_t^{Gob}$ , los cuales a su vez son una fracción de los salarios y ganancias obtenidos originalmente de la venta de la *producción total* (influenciadas por tasas promedio de participación agregada del gobierno en salarios  $i_t^{Tr}$  y ganancias  $i_t^K$ ) y aplicando la *tasa media de plusvalor*  $p_t = G_t/W_t$ , se puede expresar la suma de todos los ahorros en términos de las ganancias  $G_t$  originalmente obtenidas de la producción:

$$\begin{aligned} A_t^{Tr} &= \alpha_t^{Tr} WD = \alpha_t^{Tr} (1 - i_t^{Tr}) W_t & A_t^K &= \alpha_t^K GD_t = \alpha_t^K (1 - i_t^K) G_t \\ A_t^{Gob} &= \alpha_t^{Gob} Ing_t = \alpha_t^{Gob} (i_t^{Tr} W_t + i_t^K G_t) \\ A_t^{Tr} + A_t^K + A_t^{Gob} &= \left[ \alpha_t^K + i_t^K (\alpha_t^{Gob} - \alpha_t^K) + \frac{\alpha_t^{Tr} + i_t^{Tr} (\alpha_t^{Gob} - \alpha_t^{Tr})}{p_t} \right] G_t \end{aligned}$$

Todos estos elementos vinculados con el ahorro y la distribución del ingreso pueden juntarse en lo que se va denominar como *tasa interna de acumulación*  $S_t$  que indica la fracción de ganancias  $G_t$  originalmente obtenidas de la producción del interior de una sociedad que se destinan a *acumular capital* gracias a las decisiones de ahorro y redistribución del ingreso dentro de la sociedad (cfr. Robinson, 1942, p.12). Así, la acumulación de capital puede expresarse como:

$$\dot{D}_t = s_t G_t + (Im_t - Exp_t) - \mu_t$$

Donde:

$$s_t = \alpha_t^K + i_t^K (\alpha_t^{Gob} - \alpha_t^K) + \frac{\alpha_t^{Tr} + i_t^{Tr} (\alpha_t^{Gob} - \alpha_t^{Tr})}{p_t}$$

Aquí la tasa interna de acumulación  $S_t$  muestra que la canalización de las ganancias hacia la acumulación a partir de los procesos internos de ahorro y distribución del ingreso posee 3 componentes fundamentales:

- Fracción de las ganancias disponibles ahorradas  $\alpha_t^K$  que representan la canalización de las ganancias a la acumulación precisamente gracias a que los capitalistas deciden ahorrar sus ingresos disponibles.

- Canalización de la participación del gobierno en las ganancias hacia la acumulación  $i_t^K (\alpha_t^{Gob} - \alpha_t^K)$ . Aquí el efecto consiste en que si bien el gobierno participa de parte de las ganancias que los capitalistas originalmente obtienen de la producción, sin embargo si la tasa de ahorro del gobierno es mayor a la de los capitalistas, es decir  $\alpha_t^{Gob} > \alpha_t^K$ , entonces parte de las ganancias que tomó el gobierno terminan canalizándose hacia la acumulación de capital gracias a que el gobierno ahorra una mayor proporción de su ingreso disponible que los propios capitalistas. En cambio, si  $\alpha_t^{Gob} < \alpha_t^K$  entonces el efecto del gobierno más bien es el de disminuir la fracción de ganancias destinadas a la acumulación en tanto su ahorro es mucho menor al de los capitalistas.
- Canalización de parte de los salarios originalmente obtenidos de la producción hacia la acumulación  $[\alpha_t^{Tr} + i_t^{Tr} (\alpha_t^{Gob} - \alpha_t^{Tr})] / p_t$ . Aquí el efecto consiste en que siempre que exista explotación (es decir  $p_t > 0$ ) sucederá que una parte de los ahorros de los trabajadores se canalizarán a la acumulación de capital posiblemente gracias al sistema financiero, y si adicionalmente sucede que el gobierno tiene una tasa de ahorro mayor a la de los trabajadores, es decir  $\alpha_t^{Gob} > \alpha_t^{Tr}$ , entonces también el gobierno puede servir de instrumento para canalizar parte de los salarios originalmente obtenidos de la producción hacia la acumulación de capital por medio del cobro de impuestos u otras participaciones que luego de destinar a la acumulación ya sea como aumento de infraestructura o pago directo a los capitalistas para que estos acumulen. El efecto contrario se da si  $\alpha_t^{Gob} < \alpha_t^{Tr}$ . En ambos casos debe mantenerse la condición  $p_t > 0$  para que el efecto se dé.

Aparte de que los ahorros se encuentren vinculados con la acumulación de capital por medio de las ganancias, también los flujos externos de dinero y los desequilibrios poseen su influencia. Así, debe tomarse en cuenta que los flujos de dinero que financian la diferencia entre importaciones y exportaciones de hecho igualan a la *balanza comercial* pero con signo contrario, es decir  $Im_t - Exp_t = -(Exp_t - Im_t) = -BC_t$ . Esto se debe a que los flujos externos de mercancías se equiparan con los flujos externos de dinero y capital, así a mayor ingreso de mercancías desde el exterior, es decir a mayores importaciones, corresponde una disminución de las reservas internacionales del país, un aumento de la inversión extranjera y/o mayor endeudamiento (ver Dornbusch et. al, 2004, p.322; Larraín et. al, 2002, p.13)<sup>32</sup>.

De este modo, puede representarse la acumulación de capital como:

---

<sup>32</sup> Recordar que la suma de los movimientos de la balanza comercial y la balanza de capitales, junto con otras más, causan un saldo nulo en la denominada *balanza de pagos*, donde se registran las entradas y salidas de dinero y mercancías de una sociedad y el exterior (Dornbusch et. al, 2004, p.322; Larraín et. al, 2002, p.13).

$$\dot{D}_t = s_t G_t - BC_t - \mu_t$$

Así cuando una sociedad es *importadora neta* (déficit en *balanza comercial*  $BC_t < 0$ ), parte de su *acumulación de capital* se financia con una deuda que adquiere la sociedad estudiada con el exterior o recuperando los préstamos que hizo al exterior en algún periodo anterior. En cambio si la sociedad es *exportadora neta* (superávit en *balanza comercial*  $BC_t > 0$ ), la sociedad presta dinero y financia la acumulación de otra sociedad, con lo cual se reduce el nivel de la acumulación local.

Pero a este efecto cabe agregar que posiblemente a mayor volumen de exportaciones que realice una sociedad, más aún si los ingresos que obtiene la dependen fuertemente de la exportación de algún producto particular (p.ej. exportación de petróleo), puede suceder que las ganancias que obtengan los capitalistas locales sean más altas por la mayor venta de los productos exportados. En cambio, respecto a las importaciones, posiblemente estas implican gastos para los capitalistas (p.ej. importación de materias primas o combustibles como insumos) de modo que una disminución de las mismas posiblemente también puede contribuir a aumentar las ganancias. Estos dos posibles efectos de las exportaciones e importaciones motivan a plantear una relación entre *ganancias* y *balanza comercial*:

$$m_t = \frac{G_t}{BC_t}$$

Aquí  $m_t$  puede interpretarse como la *efectividad de la balanza comercial en la obtención de ganancias*, debido a que por cada unidad monetaria que se obtenga en la balanza comercial habrá  $m_t$  unidades monetarias que se obtendrán en ganancias. La idea es que mientras más eficiente sea la balanza comercial para los objetivos de los capitalistas de obtener ganancias, entonces por cada dólar en balanza comercial deberá haber un mayor nivel de ganancias, es decir, un mayor  $\uparrow m_t$ . En cambio, una sociedad en donde la balanza comercial muestre un importante saldo favorable pero las ganancias son bajas y por lo tanto existe un bajo  $\downarrow m_t$  afronta el hecho que ese saldo favorable no es eficiente en obtener ganancias (cfr. Prebisch, 1950, pp.484-5). Incluyendo este concepto de eficiencia de la balanza comercial en la obtención de ganancias se puede replantear la descripción de la acumulación de capital como:

$$\uparrow \dot{D}_t = \left( s_t - \frac{1}{\uparrow m_t} \right) \cdot G_t - \mu_t$$

De este modo, mientras más eficiente sea la balanza comercial en la obtención de ganancias, es decir, si por cada dólar de saldo en balanza comercial se obtienen un mayor número de dólares en ganancia, entonces la acumulación de capital tenderá a crecer pues por cada dólar de saldo en balanza comercial habrá un mayor nivel de ganancia que se destine a la

acumulación. En cambio mientras menos eficiente sea la balanza comercial en la obtención de ganancias, la acumulación tenderá a caer.

Por otro lado, con respecto a los desequilibrios  $\mu_t$  sucede que es la lógica de la producción capitalista la que motiva al surgimiento de estos desajustes entre oferta y demanda. Así, para obtener ganancias primero es necesario que se produzcan mercancías y que estas se vendan en el mercado, sin embargo en el afán de obtener ganancias y afrontar a la competencia los capitalistas no necesariamente hacen que los trabajadores produzcan exactamente el mismo número de mercancías que las demandadas por la sociedad. Más bien existe una tendencia, particularmente a la *sobreproducción* de mercancías, es decir, un exceso de oferta de mercancías en comparación a la capacidad de compra de la sociedad (ver Mandel, 1979, p.29). De este modo, la búsqueda de un determinado nivel de ganancia puede provocar un mayor o menor desequilibrio dependiendo de la tendencia a la sobreproducción de los capitalistas involucrados. Para representar esta situación se plantea una relación entre ganancias y desequilibrios internos con la siguiente forma:

$$n_t = \frac{\mu_t}{G_t}$$

Donde  $n_t$  representa una *tendencia al desequilibrio por la búsqueda de ganancias*. Así esta variable indica que para obtener una unidad monetaria de ganancia los capitalistas provocaron un desequilibrio representado en  $n_t$  unidades monetarias. Mientras más grande sea este indicador mayor será el desequilibrio generado en la búsqueda de ganancias de los capitalistas. Aplicando este indicador a la representación de la acumulación de capital se obtiene la expresión:

$$\uparrow \dot{D}_t = \left( s_t - \frac{1}{m_t} - \downarrow n_t \right) G_t$$

Aquí se puede ver que mientras menor sea el desequilibrio que se genere al momento que los capitalistas buscan obtener ganancias, es decir, a menor  $\downarrow n_t$ , la acumulación de capital será mayor, esto debido a que al existir una menor proporción de desequilibrio por unidad dineraria de ganancia entonces habrá un menor “desperdicio” del ahorro en producir mercancías que no se venden, con lo cual se vuelve factible obtener más fondos que permitan acumular capital. Además, si hay desequilibrios, esto incluso puede implicar que haya excedentes de medios de producción o de subsistencia que no se logran vender, de modo que mientras menos fuertes sean los desequilibrios, habrá un mayor aprovechamiento de los excedentes que permiten la acumulación de capital.

Con todo lo mencionado hasta ahora se tiene que, si solo se tomara en cuenta el efecto del ahorro y distribución interna del ingreso en una sociedad, la fracción de ganancias que finalmente se destina a la acumulación de capital sería igual a la *tasa interna de acumulación*

$s_t$  pero por los efectos de la eficiencia de la balanza comercial en las ganancias  $m_t$  y de la tendencia a los desequilibrios por la búsqueda de ganancias  $n_t$  sucede que en realidad la fracción de ganancias que efectivamente se destina a la acumulación de capital está dada por una *tasa global de acumulación* que se define como:

$$b_t = s_t - \frac{1}{m_t} - n_t$$

Esta tasa global de acumulación toma en cuenta tanto los efectos del ahorro y distribución del ingreso del interior de la sociedad como también los efectos de los flujos externos de mercancías y los desequilibrios sobre la acumulación de capital.

De este modo, luego de todo lo mencionado hasta ahora se tiene que la *acumulación de capital* en lo fundamental depende de una fracción de ganancias que se reinvierten y permiten aumentar el dinero gastado en medios de producción y fuerza de trabajo destinado a la producción capitalista, es decir, la *acumulación* en lo fundamental depende de la conversión del *plusvalor* en *capital* que se representa en el uso de parte de las ganancias en aumentar el dinero destinado a comprar nuevos medios de producción y fuerza de trabajo (cfr. Marx, 1867, p.713; Sweezy, 1942, pp.91-2; Nikitin, 1958, p.91).

$$\dot{D}_t = b_t G_t$$

Así como hay una relación directa entre *acumulación de capital* y *ganancias*, también existe una relación directa entre la *tasa de crecimiento del capital total*  $y_t = \dot{D}_t / D_t$  (que sirve de indicador de la acumulación de capital en proporción al capital ya existente) y de la *tasa media de ganancia*  $g_t = G_t / D_t$  (que sirve de indicador de la ganancia obtenida por unidad de capital invertido en la producción):

$$\frac{\dot{D}_t}{D_t} = \frac{b_t G_t}{D_t} \quad y_t = b_t g_t$$

Entonces, en términos aproximados, el capital crecerá con más fuerza entre  $t$  y  $t+1$  si la tasa media de ganancia en  $t$  crece y/o si la *tasa global de acumulación* en  $t$  crece, sabiendo que la tasa media de ganancia depende de la *tasa media de plusvalor* y de la relación *capital total-salarios*, mientras que la tasa global de acumulación depende del ahorro y distribución del ingreso interno (recogidos en la tasa interna de acumulación), la eficiencia de la balanza comercial en las ganancias y de la tendencia al desequilibrio por la búsqueda de ganancias:

$$g_t = \frac{p_t}{\sigma_t} b_t = s_t - \frac{1}{m_t} - n_t$$



Por último, si se toma en cuenta que la *tasa media de plusvalor* expresa la explotación a los trabajadores en tanto esta posee una relación inversa con la tasa de participación de los trabajadores en el *producto neto* que ellos mismos crean:

$$p_t = \frac{PN_t}{\rho_{(v)_t} V_t} - 1 = \frac{1}{\omega_t} - 1$$

Entonces el crecimiento del capital total puede expresarse como:

$$y_t = \left( s_t - \frac{1}{m_t} - n_t \right) \left( \frac{1}{\sigma_t} \right) \left( \frac{1}{\omega_t} - 1 \right)$$

De este modo el crecimiento del capital depende de los siguientes factores, en todos los casos asumiendo que solo el factor mencionado cambia mientras que todos los demás permanecen constantes:

- Tasa interna de acumulación  $s_t$ , la cual crece si aumenta el ahorro de los capitalistas y/o los efectos de canalización de los ingresos de trabajadores y gobierno hacia la acumulación. Este crecimiento de  $s_t$  provoca que *aumente* la tasa global de acumulación hace que aumente la tasa de crecimiento del capital.
- Efectividad de la balanza comercial en la obtención de ganancias  $m_t$  la cual al aumentar permite obtener más ganancias por cada dólar en saldo de balanza comercial, lo que *aumenta* la tasa global de acumulación, incrementando la tasa de crecimiento del capital.
- Tendencia al desequilibrio por la búsqueda de ganancias  $n_t$  la cual al aumentar provoca que haya un mayor desperdicio de los excedentes de mercancías producidas y no se realice a plenitud el plusvalor contenido en estas, por lo que *disminuye* la tasa global de acumulación y por tanto *disminuye* la tasa de crecimiento del capital.
- Composición orgánica del capital, representada en  $\sigma_t = 1 + COK_t$  y que al crecer provoca una disminución en la tasa de ganancia, con lo cual provoca que la tasa de crecimiento del capital *disminuya*.
- Participación de los trabajadores en el producto neto  $\omega_t$  que al crecer provoca una disminución en la tasa media de plusvalor y por ende provoca una disminución en la tasa de ganancia, haciendo que la tasa de crecimiento del capital *disminuya*.

Con todas estas ideas que describen el comportamiento del crecimiento del capital, junto con la relación existente entre acumulación y ganancias, se tienen todos los elementos necesarios para pasar a estudiar la dinámica de la acumulación de capital y en particular cuál es su efecto sobre el empleo de trabajadores, lo cual se presenta en la siguiente sección.

## 2.4 LA LEY GENERAL DE LA ACUMULACIÓN CAPITALISTA

### 2.4.1 Tendencia a la caída de la ganancia y la acumulación de capital

Hasta ahora se ha revisado el comportamiento que tienen las ganancias y la acumulación de capital. Se ha visto en particular que ambas variables poseen una lógica contradictoria con los salarios que obtienen los trabajadores, es decir, a mayor salario existe una tendencia a disminuir las ganancias y la acumulación de capital, eso debido a la relación inversa que tienen estas variables con la tasa de participación de los trabajadores en el producto neto  $\omega_t = W_t / PN_t$ .

Esta contradicción entre salarios, ganancias y acumulación puede describirse de la siguiente manera: de la definición de acumulación de capital se sabe que si el capital total crece entonces al menos uno de los componentes del capital debe crecer (Marx, 1867, p.759):

$$\dot{D}_t = \dot{K}_t^T + \dot{W}_t$$

Ahora, al momento que la *acumulación de capital provoca un crecimiento del capital variable*, es decir la acumulación provoca que  $\dot{W}_t > 0$ , con ese aumento se dan dos efectos:

**Efecto 1:** Al crecer el capital variable crece también del salario medio por hora y/o la cantidad de personas empleadas  $E_t$ , lo que se representa como:

$$W_t + \dot{W}_t = \sum_{e=1}^{E_t + \dot{E}_t} d_{et} j_{et} \left( \bar{w}_{et} + \dot{\bar{w}}_{et} \right)$$

Este efecto del crecimiento del capital variable entonces resulta ser beneficioso para los trabajadores pues al crecer el salario promedio y/o el empleo, en general mejoran las condiciones de vida de estas personas.

**Efecto 2:** Al crecer el capital variable disminuyen las ganancias si los *salarios crecen más que el producto neto*, lo que se representa como:

$$G_t = PN_t - W_t \quad \dot{G}_t = \dot{PN}_t - \dot{W}_t \quad \dot{G}_t < 0 \text{ si } \dot{PN}_t < \dot{W}_t$$

Este efecto es perjudicial para los capitalistas porque si los salarios crecen más que el producto neto, sus ganancias caen y por tanto disminuye el plusvalor, la tasa de plusvalor y el plusvalor relativo. Tal disminución de las ganancias provoca a su vez que la acumulación futura de capital disminuya si no se hace ningún ajuste en la tasa global de acumulación o

incluso si la tasa global de acumulación crece pero lo hace menos de lo que caen las ganancias (p.ej. si las ganancias caen un 2% y la tasa global de acumulación solo crece un 1% entonces la acumulación de capital disminuirá), lo que se representa como:

$$\dot{D}_t = b_t G_t \quad \frac{\ddot{D}_t}{\dot{D}_t} = \frac{\dot{b}_t}{b_t} + \frac{\dot{G}_t}{G_t} \quad \frac{\ddot{D}_t}{\dot{D}_t} < 0 \text{ si } \frac{\dot{b}_t}{b_t} < -\frac{\dot{G}_t}{G_t}$$

Donde  $\frac{\ddot{D}_t}{\dot{D}_t}$  representa a la *tasa de crecimiento de la acumulación de capital*, es decir, el porcentaje en el que crece el dinero gastado en aumentar los medios de producción y la fuerza de trabajo empleados en la producción capitalista, la cual se hace negativa si la tasa a la que cae  $G_t$  es más fuerte que la tasa a la que crece  $b_t$ . Así cuando  $\frac{\ddot{D}_t}{\dot{D}_t} < 0$  sucederá que la acumulación futura de capital será menor a la acumulación actual.

Así, juntando toda la lógica aquí expuesta se tiene que cuando la acumulación de capital se concentra principalmente en la acumulación de capital variable entonces mientras que por un lado se da una mejora en las condiciones de los trabajadores pues aumenta el salario promedio por hora y/o el número de personas empleadas, en cambio ese crecimiento del capital variable provoca que la acumulación futura de capital disminuya por la disminución que sufren las ganancias si el cambio en los salarios es más grande que el cambio en el producto neto. Toda esta dinámica en donde la acumulación actual hace crecer el capital variable, con lo cual se crea una tendencia a disminuir la acumulación futura se recoge en las expresiones **(a)** y **(b)** que recogen todo el comportamiento antes descrito:

$$D_t + \dot{D}_t = K_t^T + \dot{K}_t^T + W_t + \dot{W}_t = K_t^T + \dot{K}_t^T + \sum_{e=1}^{E_t + \dot{E}_t} d_{et} j_{et} \left( \bar{w}_{et} + \dot{\bar{w}}_{et} \right) \quad \text{(a)}$$

$$\ddot{D}_t = b_t \left( P\dot{N}_t - \dot{W}_t \right) \quad \text{con } b_t \text{ constante} \quad \text{(b)}$$

De este modo, mientras el empleo y el salario medio van creciendo gracias al crecimiento del capital variable provocado por la acumulación de capital actual, en cambio los capitalistas verán una tendencia a la caída de sus ganancias y de la acumulación de capital futura a causa del crecimiento del capital variable que disminuye las ganancias. Así, la tendencia al estancamiento de las ganancias y de la acumulación de capital se da cuando:

- La acumulación de capital provoque un aumento del capital variable.
- El aumento del capital variable sea mayor que el aumento del producto neto creado por los trabajadores y por tanto hace disminuir las ganancias.

- La tasa de disminución de las ganancias es mayor que la tasa de crecimiento de la tasa global de acumulación.

Por lo tanto, para evitar la tendencia a la caída de las ganancias y de la acumulación se requiere de algún instrumento que disminuya el crecimiento de los salarios y/o que haga crecer el producto neto por encima del crecimiento de los salarios, con lo cual se puede hacer crecer las ganancias.

Una forma de evitar el comportamiento arriba descrito es trasladar parte de la acumulación de capital hacia el capital constante  $\dot{K}_t^T > 0$  disminuyendo el aumento del capital variable. Esta alteración en la distribución del capital provoca que haya alteraciones en la *composición orgánica del capital*:

$$COK_t = \frac{K_t^T}{W_t} \quad \frac{\dot{COK}_t}{COK_t} = \frac{\dot{K}_t^T}{K_t^T} - \frac{\dot{W}_t}{W_t}$$

Estas alteraciones en la composición orgánica del capital no solo están motivadas por el mecanismo de caída de las ganancias antes descrito sino que a estos movimientos se agrega la presión por la competencia entre capitalistas que provoca una presión a alterar continuamente la fuerza productiva del trabajo, alterando los medios de producción usados por los trabajadores (p.ej. pasando de muchos trabajadores con azadones a pocos trabajadores con tractores) lo cual se refleja en alteraciones en la COK.

Además, el traslado de parte de la acumulación de capital hacia el capital constante puede contribuir al aumento de la *mecanización*, con lo cual se vuelve posible aumentar el *plusvalor relativo* sin necesidad de aumentar el empleo en la misma proporción sino aumentando aspectos como la intensidad del trabajo o su fuerza productiva. Esta tendencia a incrementar el plusvalor relativo sin incrementar el empleo en la misma proporción se refuerza por la propia disminución de la fuerza con que crece el capital variable al momento que se traslada la acumulación al capital constante.

Al disminuir el crecimiento del capital variable, necesariamente disminuye o el salario promedio por hora o el número de personas empleadas. Esto implica que habrá trabajadores que serán afectados por la disminución del capital variable, la cual es necesaria para mantener el crecimiento de las ganancias y la acumulación además del aumento del plusvalor relativo. Toda esta lógica deteriora las condiciones de vida de los trabajadores y complica sus condiciones de empleo, lo cual se describe en la siguiente subsección.

#### 2.4.2 Sobre población relativa, ejército industrial de reserva y masa marginal

Por todo lo mencionado en la subsección anterior puede decirse que en el momento que parte de la acumulación de capital se traslada al capital constante y deja de ir al capital variable,

lo cual altera la composición orgánica de capital, sucede que “la acumulación capitalista produce de manera constante, antes bien, y precisamente en proporción a su energía y a su volumen, una población obrera relativamente excedentaria, esto es, excesiva para las necesidades medias de valorización del capital y por tanto superflua”. Así la lógica de la acumulación crea una *sobrepoblación relativa*: personas que no están empleadas o están subempleadas y que, por sus problemas de empleo no obtienen ingresos y obtienen ingresos bajos que no les permiten alcanzar ni siquiera el nivel medio de subsistencia de la sociedad. Estas personas son “excedentarios” para las necesidades de valorización del capital y las necesidades de la acumulación e incluso sufren un nivel de explotación mayor al promedio (Marx, 1857-1858, p.114; 1867, p.784; Nun, 1969, p.4; cfr. Ricardo, 1821, pp.303-7).

Con el surgimiento de la sobrepoblación relativa a causa del traslado de parte del dinero de la acumulación de capital hacia el capital constante, se vuelve cada vez más difícil emplear al mismo ritmo a la población que ofrece su fuerza de trabajo en el mercado, surgiendo la apariencia de que el crecimiento exagerado de la oferta de fuerza de trabajo crea a la sobrepoblación relativa, ocultando el papel que cumple la acumulación de capital (Ibíd., p.804).

Así como surge una sobrepoblación relativa, la acumulación de capital también crea una *población adecuada*, también llamada *ejército industrial activo* (EIA), que agrupa la población que está empleada y vive en buenas condiciones, en especial obtiene ingresos que le permiten alcanzar un nivel de subsistencia igual o mejor al nivel promedio de subsistencia de la sociedad. La cantidad de estas personas concuerda con los requerimientos de la *acumulación de capital* y por tanto se emplean en condiciones adecuadas (cfr. Marx, 1857-1858, p.111).

Mientras que el *ejército industrial activo* está empleado en buenas condiciones y entra en la lógica de la acumulación, en cambio los miembros de la *sobrepoblación relativa* adquieren una característica particular: estas personas se dividen entre *grupos funcionales* para la *acumulación de capital*, quienes conforman un *ejército industrial de reserva* (EIR) y personas no funcionales que conforma una *masa marginal* (MM) (Nun, 1969, p.5). Tanto el EIR como la MM son elementos *estructurales* de la producción y lógica capitalista y por tanto su existencia no proviene de aspectos coyunturales de *corto plazo*, aunque tales aspectos sí pueden crear ligeras alteraciones en estos grupos p.ej. de un año a otro (ver Marx, 1867, p.798; cfr. Devine, 2005, p.6)<sup>33</sup>.

El *ejército industrial de reserva* agrupa a los desocupados o subocupados que tienen la posibilidad de en algún momento pasar al *ejército industrial activo* (Marx, 1867, p.797; cfr. Trotsky, 1939, pp.23-4) y cumple las funciones de brindar los trabajadores necesarios para

---

<sup>33</sup> Entre las implicaciones de este hecho están que si bien los desajustes entre oferta y demanda de mercancías en el corto plazo pueden alterar el nivel del EIR y la MM, en cambio a largo plazo, tales grupos surgen por la lógica del capitalismo y no por desajustes en el mercado.

ajustar la producción según lo requiera la *acumulación de capital* y ayudar a aumentar la explotación a los trabajadores. A estas funciones se las denomina como funciones de *reserva y de explotación* respectivamente (cfr. Quijano, 1973, pp.2-3; Nun, 1969, p.5). Todas las personas que conforman el EIR y cumplen las funciones de explotación y reserva se dividen en tres grupos según el nivel de severidad del problema en su ocupación: latente, fluctuante y estancado. Junto con estos grupos se agrega un EIR pobre que también contribuye a las funciones de reserva y explotación, aunque no conste ni como desempleado ni como subempleado en las cifras oficiales (cfr. Marx, 1867, p.798).

El *ejército industrial de reserva latente* agrupa a aquellas personas que obtienen ingresos menores a los necesarios para cubrir la subsistencia media de la sociedad y se encuentran desempleados pues continuamente son desplazados de una actividad pero no son reabsorbidos por otra, de modo que su tiempo sin trabajar se prolonga por encima de la media social y sufren de un desempleo latente. También se incluye a quienes no han trabajado antes y están latentemente sin encontrar trabajo junto con quienes latentemente deben salir de su hogar y migrar para encontrar trabajo y mejorar sus ingresos p.ej. la población rural que no consigue trabajo y continuamente se traslada al área urbana para buscar trabajo y mejorar sus ingresos. Estas personas contribuyen principalmente en la función de reserva del EIR, aunque son los últimos en ser empleados (ver Devine, 2005, p.6; Marx, 1867, pp.800-1).

El *ejército industrial de reserva fluctuante* agrupa a aquellas personas que obtienen ingresos menores a los necesarios para cubrir la subsistencia media de la sociedad y que si bien se vuelven superfluos para una actividad, pueden ser reabsorbidos por otra, manteniéndose fluctuantes en empleos temporales, normalmente al ser desplazados por la mecanización y reabsorbidos en actividades con baja tecnificación (p.ej. servicios o comercio). Por tanto estas personas se mantienen fluctuando entre el desempleo de corta duración (tiempo de desempleo menor a la media social) y el subempleo en el sentido de que obtienen ingresos menores a los de la media social o se les retribuye un salario por hora de trabajo menor al promedio. Las posibilidades de obtener un trabajo fijo para estas personas se limitan por la especialización y división del trabajo, aunque se encuentran en mejores condiciones que el EIR latente, de modo que contribuyen con mayor fuerza en la función de reserva del EIR (Marx, 1867, pp.798-9; Devine, 2005, pp.7-8).

El *ejército industrial de reserva estancado* agrupa a los subempleados, es decir, empleados de forma irregular cuyas condiciones de vida descienden por debajo del nivel medio de la clase obrera, pero que no se encuentran empleados en actividades temporales a diferencia del EIR fluctuante (Ibíd., p.801; Devine, 2005, p.8). Estas personas, si bien reciben ingresos por su trabajo, tales ingresos son limitados, inestables y solo representan una fracción del ingreso salarial medio que perciben los miembros del *ejército industrial activo* (Quijano, 1973, p.9). Así el EIR estancado se caracteriza por “el máximo de tiempo de trabajo y el mínimo de salario”, que es su principal aporte para la función de explotación del EIR (Marx, 1867, p.801).

Cabe anotar que el EIR estancado no surge en todas las actividades sino solo en aquellas donde es necesario disminuir los salarios para aumentar las ganancias. Así el EIR estancado se concentra en actividades de bajas ganancias, bajos salarios, baja calificación, baja tecnificación, baja *fuerza productiva del trabajo* donde la amenaza de despido y el aumento de la explotación poseen más fuerza que en los demás grupos de personas empleadas (cfr. Quijano, 1973, pp.3-4; cfr. Marx, 1867, p.801).

El *ejército industrial de reserva pobre*<sup>34</sup> recoge a dos grupos del EIR en situación de pobreza sostenida (pauperismo): personas aptas para el trabajo y personas en estado de vulnerabilidad (“huérfanos e hijos de indigentes”) que podrían ser empleados temporalmente en periodos “de gran prosperidad” (Marx, 1867, p.802)<sup>35</sup>. Estos grupos se encuentran en situación de pauperismo y no obtienen los ingresos requeridos a veces ni siquiera para subsistir, por lo que requieren de apoyos externos, especialmente del gobierno, para mejorar sus ingresos. Así este grupo contribuye tanto a la función de reserva como de explotación, empeorando las condiciones de vida de parte de la clase trabajadora que muchas veces no llega a contabilizarse ni siquiera como desempleada (cfr. *Ibíd.*, p.816)<sup>36</sup>.

Todos los grupos mencionados hasta ahora mantienen la posibilidad de volver a formar parte del ejército industrial activo en algún momento, además contribuyen a la acumulación con las funciones de reserva y explotación. Pero además del EIR, la acumulación capitalista también crea a una *masa marginal* (MM) que agrupa a los miembros de la sobrepoblación relativa que son desplazados por completo de la producción, especialmente por el uso de maquinaria y por las formas modernas de organización de la producción<sup>37</sup>.

Los miembros de la *masa marginal* pierden toda posibilidad de reinserción a la producción capitalista y ya no son funcionales para la acumulación pues no contribuyen ni de reserva ni a la explotación. Entre los miembros de la masa marginal puede encontrarse una *masa marginal desempleada* que agrupa a los desocupados que no encuentran oportunidad de reintegrarse a ningún proceso laboral y quedan obligados a vivir a expensas de la sociedad, similar al EIR Pobre, y por otro lado se tiene a una *masa marginal empleada*, la cual logra

---

<sup>34</sup> Marx denomina originalmente a este grupo como “el sedimento más bajo de la sobrepoblación relativa” asociado al pauperismo (Marx, 1867, p.802).

<sup>35</sup> En su versión original existe un tercer grupo: personas incapacitadas de trabajar debido a la inmovilidad creada por la división del trabajo, personas con edad avanzada que no logran conseguir trabajo, personas lesionadas, enfermos, etc., quienes constituyen “el peso muerto del ejército industrial de reserva” (Marx, 1867, p.802), sin embargo estos individuos por definición dejarían de ser funcionales para la acumulación de capital, por lo cual este grupo más bien forma parte de la masa marginal.

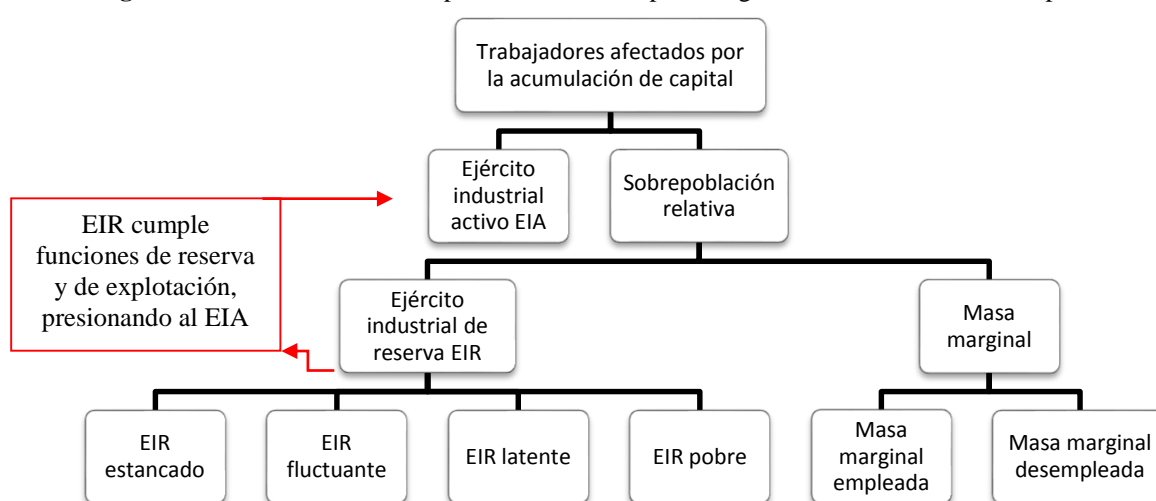
<sup>36</sup> Según Marx “a medida que con la acumulación del capital se desarrollan la lucha de clases y, por consiguiente, la conciencia de sí mismos entre los obreros, las estadísticas oficiales se convierten en un índice cada vez más engañoso acerca del volumen real del pauperismo” (Marx, 1867, p.816).

<sup>37</sup> Como alternativa al concepto de masa marginal Aníbal Quijano propuso el de *polo marginal* para agrupar a los ocupados en actividades de “mínima productividad”, desligados de la producción de valor, vinculados a un mercado laboral inestable y de ingresos salariales limitados, que incluso pueden carecer de prestaciones por seguridad social y/o participación en las utilidades. A este grupo se agregan las personas desligadas de la producción, aunque no del sistema capitalista (Quijano, 1973, pp.8-10). Esta definición es similar al EIR estancado respecto a los ocupados y al EIR pobre y a la masa marginal respecto a los desocupados.

emplearse en actividades de subsistencia o similares, pero no en actividades capitalistas (cfr. Nun, 1969, p.5; cfr. Quijano, 1973, p.2; 7; Trotsky, 1939, pp.23-4; Marx, 1867, p.802). Aparte, los miembros de la *masa marginal* están afectados por el pauperismo y la inmovilidad causada por la división y especialización del trabajo, que *encadenan* a los trabajadores a una cantidad limitada de actividades económicas (cfr. Nun, 1969, p.6; Marx, 1867, p.799, p.802), causando que estas personas, a diferencia del EIR, pierdan toda opción de volver a formar parte del *ejército industrial activo*.

Juntando todos lo descrito hasta ahora se obtiene una clasificación de la población existente al interior de una sociedad capitalista, la cual se presenta en la figura 2.2.

**Figura 2.2:** Clasificación de las personas afectadas por la lógica de la acumulación de capital



Elaboración propia (cfr. Marx, 1867, cap.23; 1857-1858, pp.110-5; Ricardo, 1821, pp.303-7; Nun, 1969; Quijano, 1976; Trotsky, 1939, pp.23-4; Devine, 2005, pp.6-9)

Todos los subgrupos que componen al ejército industrial de reserva cumplen a su forma con la función de reserva al momento que brindan los trabajadores necesarios para ajustar la producción según lo requiera la acumulación de capital ya sea como desempleados temporales (EIR fluctuante desempleado) o latentes (EIR latente) o como personas pobres que podrían trabajar (EIR pobre). A su vez estos grupos cumplen con la función de explotación en tanto estas personas contribuyen a aumentar la explotación a los trabajadores en su conjunto ya sea vendiendo su propia fuerza de trabajo por ingresos menores a los necesarios para alcanzar la subsistencia media de la sociedad y por ende encontrándose en una situación de subempleo ya sea fluctuante (EIR fluctuante subempleado) o estancada (EIR estancado), o personas pobres que por sus ingresos muy bajos presionan a todos los trabajadores para evitar caer en tal situación (EIR pobre).

Conociendo que todos los subgrupos contribuyen con las funciones de reserva y de explotación, en la siguiente sección se va a explicar la forma cómo estas funciones del ejército industrial de reserva evitan la tendencia a la caída de las ganancias y de la



acumulación al momento que el EIR brinda “el material humano explotable y siempre disponible” que contribuye a la acumulación de capital (Marx, 1867, pp.786-7).

### 2.4.3 La relación entre el ejército industrial de reserva y la acumulación de capital

Del estudio teórico hecho hasta ahora se sabe que si la acumulación de capital actual se concentra principalmente en acumular capital variable, entonces por un lado mejoran las condiciones de los trabajadores pues aumenta el gasto en salarios, sin embargo tal crecimiento del capital variable también provoca que las ganancias disminuyan si el producto neto crece menos que el capital variable, haciendo caer la acumulación futura de capital.

Toda esta dinámica en donde el crecimiento del capital variable provoca una tendencia a la disminución de la acumulación, lo cual se dijo sin embargo que podría atenuarse con el crecimiento del capital constante, se representó en las expresiones (a) y (b):

$$D_t + \dot{D}_t = K_t^T + \dot{K}_t^T + W_t + \dot{W}_t = K_t^T + \dot{K}_t^T + \sum_{e=1}^{E_t + \dot{E}_t} d_{et} j_{et} \left( \bar{w}_{et} + \dot{\bar{w}}_{et} \right) \quad (\mathbf{a})$$

$$\ddot{D}_t = b_t \left( P\dot{N}_t - \dot{W}_t \right) \quad \text{con } b_t \text{ constante } (\mathbf{b})$$

La lógica de estas dos expresiones es que al darse una acumulación de capital actual, dígame entre  $t$  y  $t+1$ , esa acumulación hace crecer al capital variable aumentando el salario medio por hora y/o el número de personas empleadas (expresión **a**), pero ese crecimiento del salario y/o del empleo a su vez provoca que la acumulación futura de capital (cuya variación se representa en  $\ddot{D}_t$ ) disminuya si el producto neto no crece como lo hacen los salarios (expresión **b**). El efecto final termina siendo una disminución continua de la acumulación de capital. Luego se mencionó que ante esta tendencia a la caída de la acumulación los capitalistas pueden decidir disminuir la acumulación de capital variable e incrementar la acumulación de capital constante. Con este traslado del capital se provoca una alteración en la *composición orgánica del capital* y en la relación capital total-salarios  $\sigma_t$ :

$$\sigma_t = \frac{D_t}{W_t} = COK_t + 1 \quad \frac{\dot{\sigma}_t}{\sigma_t} = \frac{\dot{D}_t}{D_t} - \frac{\dot{W}_t}{W_t} \quad \frac{\dot{\sigma}_t}{\sigma_t} > 0 \text{ si } \frac{\dot{D}_t}{D_t} > \frac{\dot{W}_t}{W_t}$$

Ahora, los capitalistas no cambian la composición orgánica del capital solo por disminuir el crecimiento del capital variable y aumentar al capital constante, sino que la cambian con el fin de hacer crecer la explotación a los trabajadores y obtener mayores ganancias ya sea aumentando la fuerza productiva del trabajo, aumentando la mecanización, abaratando al

trabajador, etc. Así, los cambios en la COK a su modo buscan incrementar el plusvalor relativo, lo cual implica un crecimiento de la *tasa de plusvalor*, es decir, un crecimiento de la ganancia mayor al crecimiento del capital variable:

$$\frac{\dot{p}_t}{p_t} = \frac{\dot{G}_t}{G_t} - \frac{\dot{W}_t}{W_t} \qquad \frac{\dot{p}_t}{p_t} > 0 \quad \text{si} \quad \frac{\dot{G}_t}{G_t} > \frac{\dot{W}_t}{W_t}$$

Dependiendo de si el crecimiento de la tasa de plusvalor es mayor o menor a la tasa de crecimiento de la relación capital total-salarios  $\sigma_t$  originado del crecimiento de la COK, habrá un cambio en la *tasa de ganancia*, con un crecimiento de esta cuando la tasa de plusvalor crece más que la relación capital total-salario y una disminución en el caso contrario:

$$\frac{\dot{g}_t}{g_t} = \frac{\dot{p}_t}{p_t} - \frac{\dot{\sigma}_t}{\sigma_t} \qquad \frac{\dot{g}_t}{g_t} > 0 \quad \text{si} \quad \frac{\dot{p}_t}{p_t} > \frac{\dot{\sigma}_t}{\sigma_t}$$

Junto con las alteraciones en la tasa de ganancia causados por los cambios en la tasa de plusvalor y en la relación capital total-salarios, también se tiene que los capitalistas pueden alterar la *tasa global de acumulación*  $b_t$  entre  $t$  y  $t+1$  con lo cual pueden incrementar la fracción de las ganancias destinadas a la acumulación y con eso evitar que la acumulación de capital disminuya por el crecimiento de los salarios:

$$\dot{D}_t = b_t G_t \qquad \frac{\ddot{D}_t}{\dot{D}_t} = \frac{\dot{b}_t}{b_t} + \frac{\dot{G}_t}{G_t}$$

Entonces los capitalistas pueden hacer crecer  $\uparrow b_t$  para que la acumulación de capital no caiga sino que se mantenga o incluso logre crecer. Cabe recordar que el crecimiento de  $b_t$  significa que: aumente la *tasa interna de acumulación*  $\uparrow s_t$  asociada al flujo de ahorros de la sociedad hacia la acumulación; mejore la eficiencia de la balanza comercial sobre las ganancias  $\uparrow m_t$ , es decir, por cada dólar de saldo en balanza comercial los capitalistas obtuvieron mayores ganancias; disminución de la tendencia al desequilibrio en la búsqueda de ganancias  $\downarrow n_t$ .

Ahora, la lógica de la acumulación capitalista no se detiene en la reacción de los capitalistas con cambios en la composición orgánica del capital o en la tasa global de acumulación para evitar que la acumulación tenga problemas por el crecimiento del capital variable, sino que el capitalismo también recurre a las funciones de reserva y de explotación del ejército

industrial de reserva para evitar la tendencia a la caída de las ganancias y la acumulación de la siguiente forma:

Por un lado, al darse una acumulación de capital, crece también el capital variable, con lo cual toma acción la función de reserva del EIR porque al aumentar el capital variable y por ende crecer el salario medio y/o el empleo, parte de los miembros del EIR que hacen de reserva pasan a la producción y satisfacen las necesidades de la acumulación de incrementar el gasto en salarios. De este modo, el crecimiento del capital variable puede provocar el “acrecentamiento de la fuerza de trabajo o del número de obreros, y de que la demanda de obreros supere su oferta, a raíz de lo cual los salarios pueden aumentar” (Ibíd., p.760). El aumento en el *capital variable* puede provocar de este modo una reducción del peso relativo que tiene el EIR respecto al EIA pues al aumentar el gasto en salarios también aumenta el empleo, con lo cual parte de los trabajadores en reserva se trasladan al EIA, además que los trabajadores con una remuneración baja posiblemente pueden obtener una remuneración más alta y mejorar sus condiciones de vida, con lo cual se da una “merma cuantitativa del trabajo impago que debe ejecutar el obrero” (Ibíd., p.768).

Por otro lado, el crecimiento del capital variable puede provocar una disminución de las ganancias y de la acumulación de capital futura, por lo cual surge la necesidad de atenuar el crecimiento del capital variable por medio del crecimiento del capital constante. Así, al momento que crece el capital constante y en especial cuando crece la *composición orgánica del capital* y la relación capital total-salarios  $\sigma_t$  se promueve el surgimiento de más sobrepoblación relativa a causa de la acumulación de capital variable que se dejó de hacer con el fin de acumular en capital constante además de la tendencia al incremento de la fuerza productiva del trabajo y la búsqueda de la mecanización. Con el surgimiento de la sobrepoblación relativa también entra en acción la función de reserva pues se motiva a un aumento del peso que tiene el EIR respecto al EIA es decir, hay un mayor número de personas que ingresan a la reserva o pasan a tener un salario menor, con lo cual empeoren las condiciones de la clase trabajadora (Ibíd., pp.783-4).

A causa del efecto del crecimiento de salarios y de incremento de la COK se tiene entonces que “el incremento de la parte variable del capital, y por tanto del número de obreros ocupados, está ligado siempre a violentas fluctuaciones y a la producción transitoria de una sobrepoblación, ya adopte esta la forma más notoria de repulsión de obreros ocupados anteriormente o la forma no tan evidente, pero no menos eficaz, de una absorción más dificultosa de la población obrera suplementaria a través de los canales habituales” (Marx, 1867, p.784). Esta situación donde “una mayor atracción de los obreros por el capital está ligada a una mayor repulsión de los mismos” (Ibíd., p.785) crea la necesidad de que existan personas en “reserva” que estén siempre disponibles para entrar y salir de la producción, provocando continuas alteraciones en la relación EIR/EIA.

Así, la *función de reserva* recoge tanto el efecto de absorción de trabajadores que se da por el incremento del capital variable como la repulsión de trabajadores que se da por el

crecimiento de la composición orgánica del capital (representado en el crecimiento de la relación capital total-salarios  $\sigma_t$ ). Esta dinámica de la función de reserva se puede representar entonces de la siguiente forma:

#### Función de reserva

Al aumentar  $\uparrow W_t$  aumenta el gasto en salarios con lo cual aumenta el nivel de empleo y/o el nivel del salario medio con lo cual hay más trabajadores empleados con mejores salarios, con lo cual mejoran las condiciones de vida de los trabajadores y  $\downarrow (EIR_t / EIA_t)$ .

En cambio al aumentar la COK y  $\uparrow \sigma_t$  se da una mayor mecanización, un mayor crecimiento de la fuerza productiva del trabajo, disminuye el empleo de trabajadores para la producción, con lo cual puede aumentar la reserva que contiene el EIR, con lo cual  $\uparrow (EIR_t / EIA_t)$ .

Además de estos efectos, el EIR cumple con la función de explotación, la cual cumple la siguiente lógica: el aumento del peso del EIR respecto al EIA hace que la clase trabajadora tenga dificultades para organizarse (p.ej. sindicatos) y reaccionar contra los intentos de los capitalistas de aumentar la *explotación*. Aparte, si gran parte de los trabajadores que ofrecen su fuerza de trabajo forman parte del EIR, estos no poseen ingresos o poseen ingresos insuficientes pues están desempleados o subempleados y por tanto, para subsistir, ofrecen su fuerza de trabajo a un *salario menor*, a una mayor *intensidad* y por tanto sometidos a una mayor *explotación* que en el caso de los miembros del EIA.

Así entra en funcionamiento la *función de explotación* del EIR por medio de la cual se logra que un mayor EIR/EIA debilite a los trabajadores y permite un incremento de la explotación, sobre todo del plusvalor relativo que se logra por la mayor facilidad que tienen los capitalistas para explotar a los trabajadores debido a que estos se encuentran debilitados por ante un aumento de EIR/EIA. De este modo, cuando el EIR aumenta su peso respecto al EIA la explotación aumenta, es decir, los capitalistas podrán “arrancar una cantidad determinada de trabajo de un número menor de obreros, en vez de extraerla, con la misma baratura e incluso a un precio más conveniente, de un número mayor”, haciendo que un mismo capital “ponga en movimiento más trabajo gracias a una explotación mayor en extensión e intensidad de las fuerzas de trabajo individuales” (Ibíd., p.791).

En otras palabras, si bien al existir acumulación de capital pueden aumentar los salarios y aumentar la demanda de fuerza de trabajo, a su vez se “acrecienta la oferta de obreros mediante su ‘puesta en libertad’, mientras que a la vez la presión de los desocupados [y subocupados NDA] obliga a los ocupados a poner en movimiento más trabajo”, tomando en cuenta que el grado de intensidad de la competencia entre trabajadores “depende enteramente de la presión ejercida por la sobrepoblación relativa” (Marx, 1867, pp.795-7). Así la *función de explotación* brinda la oportunidad de que crezcan las ganancias y la *acumulación de capital* sin que necesariamente crezca el empleo en igual proporción, sino más bien fomentando el aumento del plusvalor relativo reflejado en el aumento de la *tasa de*

*plusvalor* (sin cambiar la duración de la producción), que es una tendencia propia del capitalismo y de la *acumulación de capital* (ver Marx, 1867, pp.629-43; pp. 776-7; Sweezy, 1942, p.155).

Esta situación motiva a considerar que los cambios en la explotación a los trabajadores varían no “por el movimiento del número absoluto de la población obrera, sino por la proporción variable en que la clase obrera se divide en ejército activo y ejército industrial de reserva, por el aumento y la mengua del volumen relativo de la sobrepoblación, por el grado en que esta ora es absorbida, ora puesta en libertad” (Marx, 1867, p.793).

Tal comportamiento de la función de explotación se va a representar de la siguiente forma:

#### Función de explotación

Al aumentar  $\uparrow (EIR_t / EIA_t)$  hay más trabajadores que se encuentran subempleados y por tanto perciben un salario (por hora concreta) menor a la media, además de que hay más personas desempleadas en reserva que debilitan a la clase trabajadora en su conjunto, con lo cual los capitalistas tienen mayores facilidades para aumentar la explotación a los trabajadores y aumentar el plusvalor relativo con un crecimiento de la tasa de plusvalor  $\uparrow p_t$ .

Conociendo la lógica de las funciones de reserva y de explotación del ejército industrial de reserva, ahora se va a revisar cómo esas funciones participan en la lógica de la acumulación de capital, con lo cual se puede ver cómo el capitalismo, al usar las funciones de reserva y de explotación del ejército industrial de reserva como “palanca”, logra evitar la tendencia a la caída de la acumulación del capital.

En un determinado momento  $t$  los capitalistas obtienen ganancias, las cuales se destinan a la acumulación de capital por medio de la canalización de una fracción de las ganancias a la acumulación  $\dot{D}_t = b_t G_t$ . Ese crecimiento del capital provoca que entre  $t$  y  $t+1$  se dé un crecimiento tanto del capital variable como de la relación capital total-salarios  $\sigma_t$  (y un crecimiento de la COK) debido al incremento del capital constante:

$$\dot{D}_t = \dot{K}_t^T + \dot{W}_t \qquad D_t + \dot{D}_t = K_t^T + \dot{K}_t^T + W_t + \dot{W}_t$$

Con el crecimiento del capital entre  $t$  y  $t+1$  se dan dos efectos, uno vinculado con el crecimiento del capital variable y otro vinculado con el crecimiento de la composición orgánica del capital:

**Efecto del crecimiento del capital variable sobre la explotación:** Si al crecer el capital total se tiene un aumento del capital variable, esto provoca la mejora en las condiciones de vida de los trabajadores, con lo cual se da una disminución de la relación entre EIR/EIA. Al disminuir la relación EIR/EIA, la función de explotación que cumple el EIR será menor pues

los trabajadores no estarán debilitados y por tanto se complica la capacidad de los capitalistas de aumentar la explotación, con lo cual disminuye la tasa de plusvalor:

$$\frac{\dot{W}_t}{W_t} > 0 \text{ provoca que } \downarrow \left( \frac{EIR_t}{EIA_t} \right) \text{ por mayores salarios, con lo cual } \frac{\dot{p}_t}{p_t} < 0$$

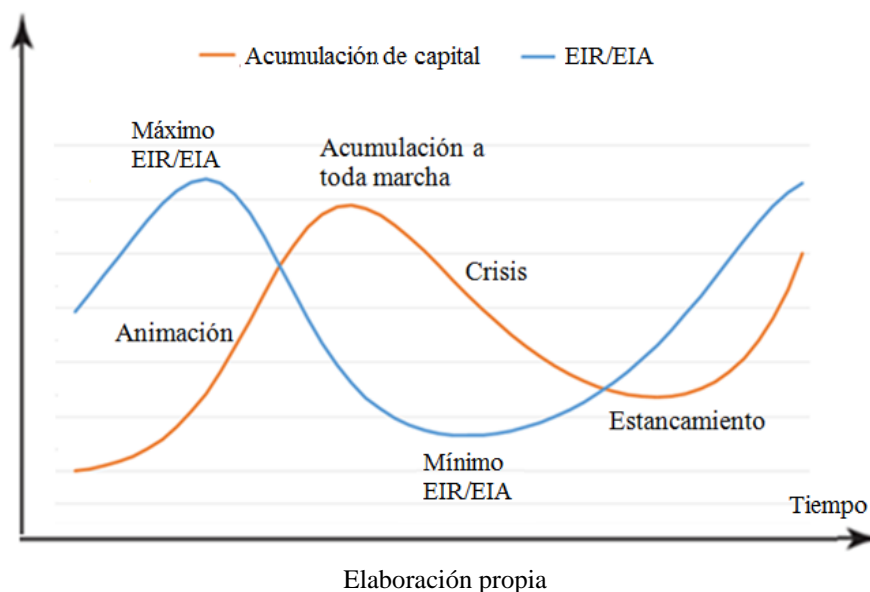
**Efecto del crecimiento de la COK sobre la explotación:** Si junto con el crecimiento del capital variable también se da un crecimiento de la composición orgánica del capital lo cual necesariamente implica que el capital constante crece a una tasa mayor que el capital variable, entonces el mayor crecimiento del capital constante con respecto al variable promoverá la creación de una mayor sobrepoblación relativa, con lo cual la relación EIR/EIA crece. Al aumentar la relación EIR/EIA, la función de explotación del EIR será mayor pues habrá un debilitamiento de los trabajadores que permite aumentar el plusvalor relativo y la tasa de plusvalor.

$$\frac{\dot{\sigma}_t}{\sigma_t} > 0 \text{ es decir } \frac{\dot{K}_t^T}{K_t^T} > \frac{\dot{W}_t}{W_t} \text{ entonces } \uparrow \left( \frac{EIR_t}{EIA_t} \right) \text{ por mayor mecanización, etc. y provoca } \frac{\dot{p}_t}{p_t} > 0$$

Juntando ambos efectos se tiene que, al darse la acumulación de capital, si esa acumulación se da aumentando el capital variable por encima del capital constante, eso mejora las condiciones de vida de los trabajadores es decir que disminuye la relación EIR/EIA, con lo cual se vuelve más difícil incrementar la explotación, efecto que se mantiene hasta que las ganancias se “embotan”. Cuando se da este problema en las ganancias los capitalistas disminuyen su acumulación en capital variable y la trasladan hacia capital constante hasta que el crecimiento del capital constante supere al variable, con lo cual los trabajadores se debilitan, es decir, aumenta la relación EIR/EIA y nuevamente se puede aumentar la explotación, aumentar las ganancias capitalistas aumentar la acumulación. Pero al aumentar la acumulación, surge la posibilidad de que la acumulación crezca tanto que de nuevo el crecimiento del capital variable supere al crecimiento del capital constante, con lo cual toda la dinámica aquí descrita se repite (ver Marx, 1867, pp.768-9).

Este comportamiento de la acumulación de capital y del EIR/EIA visto con el paso del tiempo sugiere la existencia de un comportamiento cíclico entre ambas variables en tanto que hay momentos en los cuales la acumulación de capital crece, pero luego la misma cae cuando el crecimiento de los salarios y la caída del EIR/EIA hace disminuir la explotación y las ganancias, mientras que al caer la acumulación cae también los salarios, con lo que el EIR/EIA crece y la explotación se recupera y así sucesivamente. Así, la acumulación de capital y la relación EIR/EIA muestran un comportamiento similar al que se sugiere en la figura 2.3.

**Figura 2.3:** Evolución en el tiempo de la relación EIR/EIA y el crecimiento del capital total



Dentro del comportamiento cíclico entre acumulación de capital y la relación EIR/EIA sugiere que la acumulación de capital presenta las siguientes etapas (ver Marx, 1867, p.787):

- **Etapa de animación:** Aquí la acumulación de capital va creciendo primero gracias a la máxima explotación a los trabajadores causada por un máximo nivel de la relación EIR/EIA, pero luego con el crecimiento del capital crece el capital variable con lo que la relación EIR/EIA disminuye.
- **Punto de acumulación a toda marcha:** Aquí la acumulación alcanza su máximo nivel al mismo tiempo que la relación entre EIR/EIA se encuentra en un nivel medio y va de caída pues el alto crecimiento del capital hace que crezca cada vez más el capital variable.
- **Etapa de crisis:** Aquí la acumulación de capital deja de crecer y empieza a contraerse debido a que la explotación a los trabajadores ha disminuido debido a todo el incremento que ha tenido el capital variable y la mejora en las condiciones de vida de los trabajadores que han provocado una disminución de la explotación y de la relación EIR/EIA, la cual llega a su punto mínimo asociada a una mínima explotación, y luego, como intento de salir de la crisis de la acumulación se empieza a volver a hacer crecer la relación EIR/EIA con el fin de recuperar a la explotación.
- **Punto de estancamiento de la acumulación:** Aquí la acumulación de capital alcanza su valor más bajo del cual intenta salir por medio del aumento cada vez mayor de la explotación a los trabajadores por medio del incremento de la relación EIR/EIA y el empeoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores.
- **Nueva etapa de animación:** Aquí la acumulación de capital sale del estancamiento y vuelve a crecer gracias al crecimiento de la explotación y de la relación EIR/EIA hasta su nivel máximo. En este punto quizá se alcanza el momento de mayor tensión

social entre la clase trabajadora y capitalista, pero luego, por el propio crecimiento del capital, crece el capital variable y nuevamente a relación EIR/EIA empieza a disminuir junto con la explotación, las condiciones de vida de los trabajadores se recuperan y el ciclo se repite.

Así, por medio de la relación cíclica entre acumulación de capital y EIR/EIA se tiene que “el propio mecanismo del proceso capitalista de producción remueve los obstáculos que genera transitoriamente” (Ibíd., p.769), pero solo si al chocar fuerzas, el capitalismo logra sostenerse después de la crisis y de la protesta de la clase trabajadora ante al aumento al *máximo* de la explotación y el deterioro de sus condiciones de vida por un elevado EIR/EIA. Esto muestra que, por sus contradicciones internas, el capitalismo lleva dentro de sí las “semillas de su propia destrucción” (ver Marx, 1850) aunque el desenvolvimiento del capitalismo durante la etapa de crisis dependerá de las condiciones concretas que viva la sociedad capitalista estudiada (cfr. Marx, 1867, p.803).

Por lo tanto, la forma cíclica de la relación entre *acumulación de capital* y la relación EIR/EIA existe por la dinámica propia de la producción capitalista y su fundamento, la explotación de fuerza de trabajo asalariada y la pugna entre capitalistas y trabajadores. Ahora, tal comportamiento cíclico no se da de un momento a otro sino en periodos largos de tiempo según la etapa en la cual se encuentre la acumulación de capital. Esto permite el surgimiento de *ciclos económicos largos*, es decir, ciclos de grandes proporciones que duran varios años e incluso décadas y que al intentar salir de su *etapa de crisis* pueden poner en peligro la propia continuidad del capitalismo (cfr. Marx, 1867, p.787; Kondratieff, 1935, p.105; Mandel, 1979, pp.65-6; ver Solow, 1990, pp.8-9).

De este modo, bajo todas las condiciones aquí planteadas, surge la llamada *ley general de la acumulación capitalista*, que recoge la lógica básica de la relación entre acumulación de capital y el ejército industrial de reserva:

“Cuanto mayores sean la riqueza social, el capital en funciones, el volumen y vigor de su crecimiento y por tanto, también, la magnitud absoluta de la población obrera y la fuerza productiva de su trabajo, tanto mayor será la pluspoblación relativa o ejército industrial de reserva. La fuerza de trabajo disponible se desarrolla por las mismas causas que la fuerza expansiva del capital. La magnitud proporcional del ejército industrial de reserva, pues, se acrecienta a la par de las potencias de la riqueza. Pero cuanto mayor sea este ejército de reserva en proporción al ejército obrero activo, tanto mayor será la masa de la pluspoblación consolidada o las capas obreras cuya miseria está en razón inversa a la tortura de su trabajo. Cuanto mayores sean, finalmente, las capas de la clase obrera formadas por menesterosos enfermizos y el ejército industrial de reserva, tanto mayor será el pauperismo oficial. Esta es la ley general, absoluta, de la acumulación capitalista. En su aplicación, al igual que



todas las demás leyes, se ve modificada por múltiples circunstancias”  
(Marx, 1867, p.803).

Esta ley genera una relación entre el *ejército industrial de reserva* y la *acumulación de capital* mediada a través de la explotación y el debilitamiento o fortalecimiento de la clase trabajadora según a etapa en la que se encuentre la acumulación de capital. Sin embargo, esta ley toma formas particulares dependiendo de las condiciones concretas que posea una determinada sociedad. Pero sea cual fuere las condiciones específicas de la sociedad capitalista estudiada, la relación EIR/EIA mantendrá un comportamiento cíclico con respecto a la acumulación de capital, provocando que presente momentos donde mejoran las condiciones de vida de los trabajadores (mínima explotación y mínimo EIR/EIA) como también momentos donde la clase trabajadora es explotada con mayor intensidad hasta fomentar el aumento de las ganancias y la recuperación de la acumulación (máxima explotación y máximo EIR/EIA).

Así la *ley general de la acumulación* se expresa en una relación *cíclica de larga duración* entre la *acumulación de capital* y el ejército industrial de reserva cuya forma específica dependerá de las condiciones concretas de la sociedad estudiada (cfr. Goodwin, 1967, pp.54-8; Shaikh, 1990, pp.233-4; Devine, 2005, p.15; Flaschel, 2009, pp.107-47; Basu et al., 2012, pp.1-3).

### 3 EJÉRCITO INDUSTRIAL DE RESERVA Y ACUMULACIÓN DE CAPITAL EN EL ECUADOR: METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Luego de estudiar tanto la relación teórica entre ejército industrial de reserva y acumulación de capital (capítulo 2) ahora se presentan los aspectos metodológicos que permitan obtener las principales variables marxistas del capítulo 2 para la economía ecuatoriana, en particular para identificar a los miembros del *ejército industrial de reserva* y *masa marginal* y la *acumulación de capital*. Luego se presentan los valores estimados de estas variables para los años 1950-2013 y por último se estima la relación entre EIR y acumulación de capital para el mismo periodo de tiempo.

#### 3.1 METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DE VARIABLES MARXISTAS

##### 3.1.1 Trabajo productivo e improductivo desde la ortodoxia y desde el marxismo

Para contrastar los elementos teóricos propuestos en el capítulo 2 para la economía ecuatoriana solo se dispone de las fuentes de información provenientes de las estadísticas oficiales. En particular es necesario recurrir a la contabilidad nacional y a las estadísticas oficiales del empleo, las cuales sin embargo poseen varios problemas al momento de contrastarse con la teoría marxista.

De hecho, la actual contabilidad nacional debe su existencia y estructura a las interpretaciones de la teoría económica ortodoxa y en particular de la *teoría keynesiana*, por lo que si se toman directamente los datos de esta contabilidad como representantes de las categorías marxistas, se termina dejando de lado la teoría marxista del valor e implícitamente se adopta el enfoque ortodoxo. Esto sucede porque las cuentas nacionales miden cantidades analizadas bajo el enfoque abstracto ortodoxo-keynesiano, el cual difiere del enfoque abstracto marxista (Shaikh, 1984, pp.4-5; Barrera y López, 2010, p.65).

La principal diferencia que debe tomarse en cuenta al cuantificar las categorías marxistas en base a los datos de cuentas nacionales es la concepción que cada teoría tiene sobre la producción y sobre la noción de *trabajo productivo* y *trabajo no productivo*. Bajo el enfoque ortodoxo, la producción es la creación de cualquier bien o servicio que posea una *utilidad* por la que alguien desea pagar, de modo que la única prueba objetiva de que un trabajo es *productivo* es que el mercado asigne un precio al bien o servicio ofrecido (Shaikh, 1984, pp.12-3).

En cambio, bajo el enfoque marxista, la concepción del trabajo parte del *trabajo productivo en general* es una actividad humana que transforma la naturaleza con el fin de obtener valores de uso (cfr. Barrera y López, 2010, pp.65-6; Borisov et al, 1965, pp.252) a lo cual se agrega que la *producción capitalista* no solo es producción de valores de uso sino esencialmente producción de *plusvalor*, entonces el “trabajo productivo, en el sentido de la producción capitalista, es el trabajo asalariado, que, al ser cambiado por la parte variable del capital (la parte del capital invertida en salarios) no solo reproduce esta parte del capital (o el valor de su propia fuerza de trabajo), sino que produce, además, una plusvalía para el capitalista” (Marx, 1862-1863, p.137)<sup>38</sup>.

Así, el *trabajo productivo* no está en todo el ciclo  $D - M - \dots P \dots - M' - D'$  sino que se encuentra contenido en el momento donde se crea plusvalor, es decir, en la *producción en sentido estricto*  $M - \dots P \dots - M'$  donde se crean o transforman valores de uso<sup>39</sup> mediante una actividad humana intencional, considerando que los valores de uso son cosas (p.ej. naranjas) o efectos materiales (p.ej. corte de pelo) que, por sus propiedades objetivas, sirven como objeto de *consumo* productivo o personal y por tanto brindan una utilidad pero solo en el consumo. Por tanto, el *trabajo productivo* en el capitalismo cumple simultáneamente con la producción de plusvalor y la creación o transformación de valores de uso (Shaikh, 1984, pp.6-7; cfr. Barrera y López, 2010, p.62; pp.67-8).

Por otro lado, el *trabajo no productivo* se encuentra contenido en los momentos  $D - M$  y  $M' - D'$  que corresponden a la *distribución o circulación*, es decir, al momento donde los valores de uso se transfieren de los capitalistas a los consumidores, “cambiando no sus propiedades como objetos de consumo (ni su traslado físico), sino más bien las condiciones bajo las cuales se transfiere su posesión, de los propietarios iniciales al consumidor final” (Shaikh, 1984, pp.6-8)<sup>40</sup>. Así, el *trabajo no productivo* no realiza ninguna alteración al valor de uso producido por el *trabajo productivo* ni tampoco crea plusvalor sino que se encarga de la circulación o transferencia del *derecho de uso* de los productos desde el propietario inicial hacia el consumidor (cfr. Coase, 1960, pp.43-4).

---

<sup>38</sup> El plusvalor surge al explotar fuerza de trabajo al producir valores de uso, así solo las actividades donde haya explotación serán *productivas* en el sentido capitalista. Por ejemplo, un maestro solo será trabajador productivo si al brindar el servicio de enseñanza crea plusvalor para algún capitalista (Marx, 1867, p.616). Esto hace que actividades como los servicios bancarios, que en teoría no obtienen ganancias por la explotación sino a través de las tasas de interés, sean considerados actividades *no productivas* pues no crean plusvalor sino que se financian de parte del plusvalor de las actividades productivas (Shaikh, 1984, p.10).

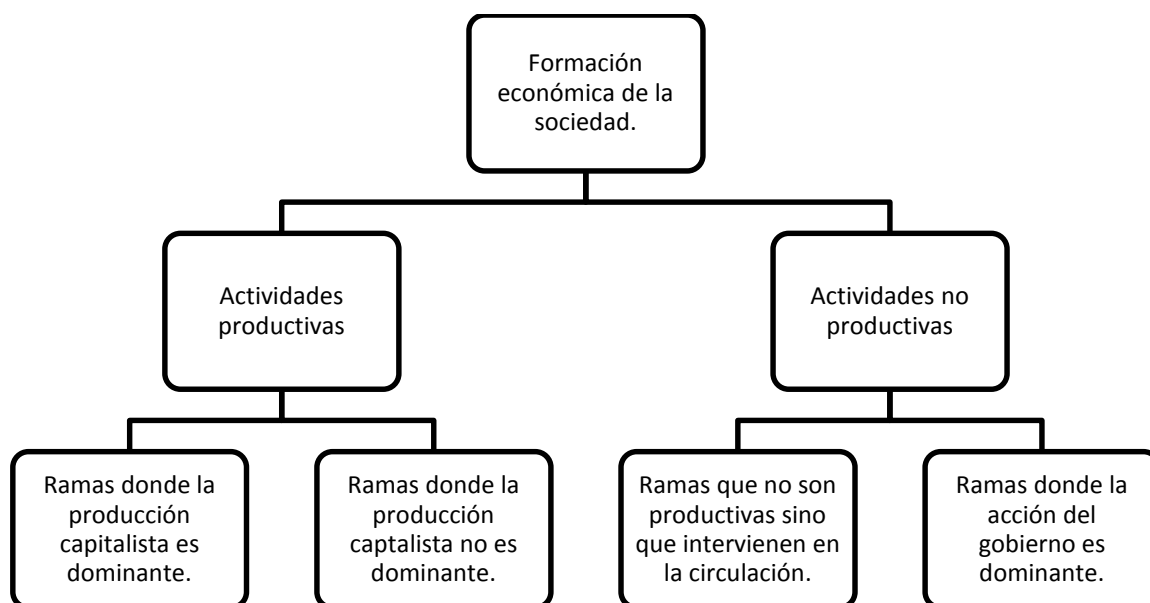
<sup>39</sup> Al producir un valor de uso, se obtiene una mercancía lista para satisfacer “las necesidades humanas del tipo que fueran” (Marx, 1867, p.43), implicando que la producción de  $M'$  no solo comprende p.ej. la siembra y cosecha de cacao en la hacienda, sino también el transporte de cacao de la hacienda al punto de venta desde donde los comerciantes venden a los compradores y estos adquieren el producto para luego consumirlo, de modo que el transporte también es parte de la producción en sentido estricto (ver Shaikh, 1984, p.7).

<sup>40</sup> Así, mientras un peluquero contratado por un capitalista produce un corte de pelo y plusvalor, en cambio un cajero no crea plusvalor ni altera en nada el valor de uso producido sino que ayuda a transferir el *derecho de uso* del corte de pelo al comprador. También son actividades de circulación la *publicidad* y *otras actividades de venta* que no alteran las propiedades del valor de uso (ver *Ibíd.*, p.8).

La diferenciación marxista entre *trabajo productivo* y *trabajo no productivo*, que no existe bajo el enfoque ortodoxo provoca que, para cuantificar correctamente las categorías marxistas a partir de las cuentas nacionales ortodoxas, sea necesario distinguir entre ramas de actividad económica que implican *trabajo productivo* y ramas que implican *trabajo no productivo*<sup>41</sup>.

Aplicando la distinción entre *trabajo productivo* y *no productivo* con el hecho de que la *formación económica* de una sociedad no se compone de un solo *modo de producción* sino de varios modos de producción que se relacionan y poseen jerarquías entre sí y de entre los cuales existe un *modo de producción dominante* (Luporini, 1973, pp.21-4; Marx, 1857, pp.57-8; ver capítulo 1) entonces sucederá que las ramas que impliquen *trabajo productivo* pueden subdividirse entre aquellas donde la producción capitalista es dominante y otras donde la producción capitalista no es dominante. Por otro lado, las ramas que impliquen *trabajo no productivo* se subdividen entre las ramas dedicadas a la circulación del derecho de uso de mercancías producidas por las ramas de trabajo productivo y las ramas vinculadas a actividades no productivas hechas por el gobierno. Todas estas subdivisiones de las ramas de actividad se representan en la siguiente figura 3.1.

**Figura 3.1:** Distinción entre las diferentes ramas de la producción en una sociedad



Elaboración propia (cfr. Barrera y López, 2010, p.73; Shaikh, 1984, pp.33-4)

De este modo, la división entre ramas productivas y no productivas es la que se presenta en la tabla 3.1 (cfr. Barrera y López, 2010, p.73; Shaikh, 1984, pp.33-4):

<sup>41</sup> El hecho que un trabajo sea útil o necesario para la sociedad no tiene nada que ver con que sea *productivo* en el sentido capitalista, de modo que pueden existir actividades muy importantes para la sociedad pero que al no producir plusvalor y no alterar los valores de uso devienen en trabajo no productivo (ver Shaikh, 1984, p.11; Marx, 1867, p.616).

**Tabla 3.1:** Rama de actividad y clasificación entre ramas productivas y no productivas

<b>Rama de actividad</b>	<b>Productividad de la rama</b>
Agricultura, ganadería caza y silvicultura	Productiva
Pesca	Productiva
Explotación de minas y canteras	Productiva
Industrias manufactureras	Productiva
Suministros de electricidad, gas y agua	Productiva
Construcción	Productiva
Comercio, reparación de vehículos y efectos personales	No productiva de circulación
Hoteles y restaurantes	Productiva
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	Productiva
Intermediación financiera	No productiva de circulación
Actividades inmobiliarias, empresariales y alquiler	No productiva de circulación
Administración pública y defensa; seguridad social	No productiva de gobierno
Enseñanza	Productiva
Actividades de servicios sociales y de salud	Productiva
Otras actividades comunitarias sociales y personales	Productiva
Hogares privados con servicio doméstico	Productiva
Organizaciones y órganos extraterritoriales	No productiva de gobierno

Elaboración propia (cfr. Naciones Unidas, 2009)

Además de distinguir a las ramas de actividad entre productivas y no productivas, también cabe la necesidad de distinguir dentro de las ramas productivas a los grupos de ocupación que no son productivos. P.ej., si hay empleados de oficina que realizan labores administrativas para una empresa productora de textil, entonces aunque la empresa sea productiva pues crea nuevos valores de uso, el grupo de ocupación de los empleados de oficina no son productivos pues ellos no influyen en la creación de los valores de uso que crea la empresa.

Por tanto, dentro de las ramas productivas cabe distinguir cuáles son los grupos de ocupación productivos y cuáles no lo son, tomando en cuenta que dentro de las ramas no productivas todos los grupos de ocupación se consideran no productivos. Esta división de los grupos de ocupación entre productivos y no productivos que aquí se plantea se presenta en la tabla 3.2.

**Tabla 3.2:** Clasificación de grupos de ocupación (en ramas productivas) entre productivos y no productivos

<b>Grupo de ocupación (en ramas productivas)</b>	<b>Productividad del grupo de ocupación</b>
Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos y personal directivo de la administración pública y de empresas.	No productivo
Profesionales, científicos e intelectuales.	Productivo
Técnicos y profesionales de nivel medio.	Productivo
Empleados de oficina.	No productivo
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercio y mercados.	Productivo
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros.	Productivo

Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios.	Productivo
Operadores de instalaciones y máquinas y montadores.	Productivo
Trabajadores no calificados.	Productivo
Fuerzas Armadas	No productivo

\*Todos estos grupos se consideran no productivos en ramas no productivas. Elaboración propia (ver INEC, 2006, p.7; 2011, p.8)

Conociendo tanto las ramas de actividad como los grupos de ocupación que son productivos se puede conocer cuál es la distribución del ingreso dentro de las ramas productivas. Así, en aquellas ramas productivas donde los *patronos* y *socios*<sup>42</sup> junto con los *trabajadores productivos asalariados*<sup>43</sup> sean los que tengan una participación mayoritaria en el ingreso obtenido dentro de la rama, se considerarán como ramas donde la producción capitalista es *dominante*.

Luego de conocer la forma de identificar las ramas donde la producción capitalista es dominante, se pasa a definir cómo obtener las principales variables marxistas planteadas en el capítulo 2, lo cual se presenta en la siguiente subsección.

### 3.1.2 Metodología marxista para cuantificación la acumulación de capital y el ejército industrial de reserva y la masa marginal

La primera variable marxista a nivel agregado que se va a cuantificar es el dinero que representa al valor de los *medios de trabajo* utilizados en la producción, es decir, el capital fijo  $CF_t$ . Ahora, como los medios de trabajo transfieren parte de su valor al producto final a causa de su desgaste, también se va a cuantificar el dinero que representa al consumo de capital fijo  $CCF_t$ . Para la estimación de estas variables marxistas se usan las siguientes variables ortodoxas provenientes de cuentas nacionales<sup>44</sup>:

<sup>42</sup> Por patronos socios se entiende a las personas que dirigen su propia empresa o ejercen una profesión, oficio o comercio en el que se contrata a uno o más trabajadores remunerados con un sueldo, salario, jornal, comisión, etc.; incluyen a empresarios, profesionales a su cargo de personal asalariado (INEC, 2006, p.7).

<sup>43</sup> Por trabajadores productivos asalariados se toma tanto a los obreros privados, obreros tercerizados y de maquila junto con jornaleros y peones que pertenezcan a grupos de ocupación productivos. Todas estas formas de trabajo se consideran como “asalariadas” que difieren en la forma que adquiere el salario pero no en la condición de asalariado del individuo (ver Marx, 1867, caps.17-20).

<sup>44</sup> Cabe señalar que para el caso ecuatoriano existen variables ortodoxas que dejaron de publicarse desde la dolarización y que recién son presentadas desde el 2007, especialmente variables de distribución primaria del ingreso. Estos “vacíos” impiden obtener en un primer momento series largas que permitan visualizar el comportamiento de la economía capitalista ecuatoriana. A fin de suplir este problema se realizaron múltiples estimaciones para completar las principales variables ortodoxas necesarias para cuantificar las variables marxistas. Los detalles de estas estimaciones se presentan en el anexo A.2.

**Stock bruto de capital fijo**  $SBKF_t$ : Monto en dinero que representa a todos los bienes durables (más allá de un año de vida) que son utilizados en la producción o que sirven a fines residenciales, sin descontar los efectos de la depreciación (ver Córdoba, 2005, p.20).

**Consumo de capital fijo**  $CKF_t$ : Monto en dinero que representa al desgaste de los bienes durables que componen el stock bruto de capital fijo, incluyendo tanto el desgaste de bienes durables utilizados en la producción como el de bienes residenciales (ver Córdoba, 2005, p.20).

Estas variables ortodoxas poseen en común con las variables marxistas el que ambas agrupan al dinero que representa a los medios de trabajo utilizados directamente en la producción, y difieren en el hecho que las variables ortodoxas también toman como capital fijo aquellos bienes utilizados con fines residenciales, los cuales para la teoría marxista no lo son pues no constituyen medios de producción (ver Barrera y López, 2010, p.76 nota 22). De este modo, el capital fijo y el consumo de capital fijo marxistas se cuantifican según las expresiones<sup>45</sup>:

$$CF_t = SBKF_t \text{ total} - SBKF_t \text{ residencial}$$

$$CCF_t = CKF_t \text{ total} - CKF_t \text{ residencial}$$

Luego de obtener estas variables se pasa a cuantificar el dinero que representa al valor de los objetos del trabajo, es decir, el capital constante circulante  $CC_t$ . Para la estimación de esta variable marxista se usa la siguiente variable ortodoxa:

**Consumo intermedio**  $CI_t$ : Monto en dinero que representa los gastos en *insumos productivos* utilizados en la producción, excluyendo los bienes tratados como capital fijo (Séruzier, 2003, p.192).

El consumo intermedio ortodoxo posee en común con el dinero que representa al capital constante circulante marxista el hecho de agrupar objetos de trabajo utilizados directamente en la producción, y difieren en que la teoría ortodoxa toma como capital solo al capital fijo, mientras que en sus análisis suele dejar de lado al capital circulante, en concreto asume que el consumo intermedio no es capital y por tanto no influye en la acumulación ni en la medición del valor final de la producción sino que se lo considera solo como un gasto intermedio (Shaikh, 1984, p.20; 1990, p.227).

---

<sup>45</sup> En una economía sin gobierno cabría distinguir entre el capital fijo de actividades productivas con el capital fijo de actividades no productivas, sin embargo en realidad se carecen de datos que indiquen al detalle el stock de capital fijo ortodoxo disponible por ramas además, que el gobierno suele influir en el capital fijo especialmente vía inversiones en infraestructura que múltiples capitalistas individuales no podrían realizar pero que se benefician simultáneamente, de modo que el capital fijo adquiere un carácter *social* que motiva a no desglosarlo (cfr. Barrera y López, 2010, p.76 nota 22; Mandel, 1979, p.38).

Las variables ortodoxas y marxistas también difieren en que el consumo intermedio ortodoxo agrupa los gastos intermedios sin distinguir la existencia de *ramas productivas capitalistas*, *ramas productivas no capitalistas* y *ramas no productivas* mientras que el capital constante circulante marxista únicamente debe considerar como *capital* al valor representado en el dinero gastado en objetos de trabajo por parte de las *ramas productivas* (Ibíd., p.17). Así, el capital constante circulante marxista se obtiene de la siguiente expresión (ver Ibíd., p.22):

$$CC_t = CI_t \text{ total} - CI_t \text{ no productivo} - CI_t \text{ no capitalista}$$

Cabe tomar en cuenta que el dinero representado en el CI no productivo no desaparece de la contabilidad marxista sino que más bien debe considerarse que las actividades no productivas (p.ej. comercio) sustentan sus gastos y obtienen ganancias gracias a su participación en el plusvalor obtenido por el sector productivo capitalista (Shaikh, 1984, p.21), de modo que el CI no productivo es una parte de las ganancias que representan directamente al plusvalor (Ibíd., p.23).

Una vez obtenidos el capital fijo y el capital constante circulante marxistas, el capital constante total utilizado en la producción se medirá con la suma  $K_t^T = CF_t + CC_t$ , el capital constante que transfiere su valor a la producción se mide con  $K_t = CCF_t + CC_t$ .

Luego de obtener el dinero que representa al capital constante, se cuantifica el dinero gastado en la compra de *fuerza de trabajo* en las actividades productivas, que representa al capital variable marxista, a partir de la siguiente variable ortodoxa:

**Remuneraciones a los asalariados  $Rm_t$ :** Monto en dinero que incluye los salarios declarados, salarios en especie, contribuciones sociales y demás pagos hechos por la compra de fuerza de trabajo (Séruzier, 2003, p.97).

Las remuneraciones ortodoxas poseen en común con el dinero que representa al capital variable marxista el agrupar los salarios pagados a los *trabajadores productivos en actividades capitalistas* y difieren en que los datos ortodoxos también toman en cuenta los salarios de los *trabajadores no productivos* que se financian con parte del plusvalor obtenido por el *sector productivo capitalista*, más las *remuneraciones a los trabajadores productivos no capitalistas*, quienes crean un valor y lo recuperan por su propia cuenta<sup>46</sup>. Esta distinción hace que simultáneamente los ingresos salariales aumenten en el enfoque ortodoxo respecto al marxista al mismo tiempo que las ganancias disminuyen, con lo cual la relación salarios/ganancia ortodoxa será mucho menor a la tasa de plusvalor marxista (Shaikh, 1984, pp.23-4). Conociendo esto, el dinero que representa al capital variable se cuantifica restando

---

<sup>46</sup> Así una rama que sea productiva pero que no sea capitalista p.ej. suministro no privatizado de electricidad, gas y agua crea valor pero no crea plusvalor por lo que las remuneraciones que perciben tales trabajadores no forman parte del capital variable.



del total de remuneraciones ortodoxas aquellas pagadas por ramas no productivas y no capitalistas (Barrera y López, 2010, p.71):

$$W_t = Rm_t \text{ total} - Rm_t \text{ no productivo} - Rm_t \text{ no capitalistas}$$

Tomando en cuenta que las remuneraciones del sector no productivo formarán parte de las ganancias que representan al plusvalor. Ahora, para cuantificar tales ganancias se parte de la definición de *producto neto* que es el dinero que representa al valor nuevo creado por los trabajadores y que se distribuye entre los salarios que representan, en dinero, al capital variable y las ganancias que representan, en dinero, al plusvalor:

$$PN = PT - K = W + G \quad G_t = PT_t - K_t - W_t$$

De este modo las ganancias se obtienen por medio de la diferencia entre la producción total marxista, el capital constante cuyo valor se transfiere al producto final y el capital variable permite obtener las ganancias. Las últimas dos variables ya fueron cuantificadas, mientras que la producción total de mercancías desde el enfoque marxista se cuantifica a partir de las siguientes variables ortodoxas:

**Producción total a precios básicos  $PT(pb)_t$ :** Monto en dinero que representa al total de bienes y servicios producidos en la sociedad, medidos a precios que no toman en cuenta impuestos, aranceles ni márgenes comerciales y que sí consideran subsidios.

**Otros elementos del PIB  $OEPIB_t$ :** Monto en dinero que representa a los impuestos indirectos, aranceles y márgenes comerciales (menos subsidios) obtenidos en una sociedad.

Así, la suma entre la producción total ortodoxa a precios básicos y los otros elementos del PIB da como resultado la producción total ortodoxa a precios de comprador o de mercado<sup>47</sup> que mide el valor de la producción tanto capitalista como no capitalista de toda la sociedad además de tomar en cuenta *todos* los gastos de depreciación, tanto en medios de producción, como los gastos de depreciación en construcciones residenciales. Para pasar de esta variable a la variable marxista de producción total es necesario descontar aquella producción total que no sea capitalista junto con los gastos por depreciación que estén vinculados a bienes residenciales y que no corresponden a ningún medio de producción (cfr. Shaikh, 1984, p.22; Barrera y López, 2010, p.76 nota 22). De este modo se cuantifica la producción total marxista con la expresión:

$$PT_t = PT(pb)_t + OEPIB_t - PT(pb)_t \text{ no capitalista} - CKF_t \text{ residencial}$$

---

<sup>47</sup> En términos de Cuentas Nacionales los precios de comprador son precios que toman en cuenta tanto los costos de producción y las ganancias directas que perciben los productores, los impuestos y aranceles y los márgenes comerciales obtenidos por el comercio, obteniéndose el precio que paga el comprador final.

Asumiendo que, en su mayoría, los *otros elementos del PIB* contienen ingresos obtenidos desde el plusvalor creado por la producción capitalista.

Con esto se obtiene por diferencia las ganancias que representan al plusvalor, las cuales agrupan a las remuneraciones ortodoxas pagadas a trabajadores no productivos, el consumo intermedio de las ramas no productivas y las siguientes variables ortodoxas (cfr. Shaikh, 1984, p.32; p.35).

**Excedente neto de explotación**  $ENE_t$ : Monto en dinero que representa a los pagos a la propiedad (intereses, regalías y utilidades), las remuneraciones a los empresarios, los pagos a la fuerza de trabajo no asalariada y la “remuneración” al capital invertido en la producción (cfr. Sérurier, 2003, p.378).

**Impuestos indirectos menos subvenciones**  $IMP_t$ : Dinero que incluye aquellos impuestos indirectos obtenidos de fuentes distintas a la explotación p.ej. IVA e impuestos sobre importaciones y exportaciones más las subvenciones, que son el dinero que paga el Estado a un agente económico sin recibir contrapartida (Sérurier, 2003, p.198)<sup>48</sup>.

Todo esto dejando de lado la producción total de las ramas productivas *no capitalistas*. Así, mientras que las *remuneraciones ortodoxas* contienen tanto a los salarios de los trabajadores productivos como de los no productivos y por tanto se encuentran sobrestimadas respecto al dinero que representa al capital variable, en cambio, el *excedente neto de explotación* ortodoxo, si bien está relacionado con el concepto marxista de plusvalor (ver Barrera y López, 2010, p.71), sin embargo está subestimado en tanto que parte del plusvalor se expresa o como *remuneraciones de los trabajadores no productivos* y como *impuestos indirectos menos subvenciones* desde el enfoque ortodoxo, lo cual desde la perspectiva marxista se sostiene a base del plusvalor creado por el sector capitalista productivo (ver Shaikh, 1984, pp.24-5).

Luego de obtener todos los elementos marxistas arriba descritos, se conoce la distribución del dinero que representa al *capital total*  $D = K^T + W$  y por tanto es posible obtener la *composición orgánica del capital*:

$$COK_t = \frac{K_t^T}{W_t}$$

Este concepto es análogo al concepto ortodoxo de *capital per cápita* (SBKF/Número de personas empleadas) en tanto ambas definiciones intentan analizar el nivel de la tecnificación en los métodos de producción (ver Marx, 1867, pp.772-6; Solow, 1957, p.313), sin embargo, a diferencia del concepto ortodoxo, el concepto marxista de la COK toma en

---

<sup>48</sup> En cambio en el análisis marxista se considera que todos los impuestos que no recaigan directamente sobre los salarios de los trabajadores productivos son en definitiva una participación del Estado en el plusvalor, al igual que los márgenes comerciales (Shaikh, 1984, pp.26-8).

cuenta a todo el capital (y no solo al capital fijo) además que no solo toma en cuenta elementos de tecnificación sino también elementos distributivos en tanto se relaciona al *dinero* gastado en medios de producción con el *dinero* gastado en salarios.

Después, con los ingresos que obtiene el capitalista en forma de ganancia (representación en dinero del plusvalor) y los trabajadores en salarios (representación en dinero del capital variable) se determinan tanto la *tasa de plusvalor*, la cual describe la distribución *primaria* del ingreso entre capitalistas y trabajadores (ver Barrera y López, 2010, p.63) y la *tasa de ganancia*, que describe el “rendimiento” del dinero que representa al valor de los medios de producción y la fuerza de trabajo utilizados en la producción capitalista:

$$p_t = \frac{G_t}{W_t} \quad g_t = \frac{G_t}{D_t} = \frac{p_t}{COK_t + 1}$$

Luego, con todos los valores ya obtenidos hasta ahora es posible cuantificar la *acumulación de capital* y la *tasa de crecimiento del capital* desde el enfoque marxista, la cual se obtiene de la agregación de la *acumulación de capital constante* (que a su vez contiene a la *acumulación de capital fijo* y *de capital constante circulante*) más la *acumulación de capital variable*, todo por medio de las siguientes aproximaciones lineales:

$$\dot{D}_t \approx \Delta D_t = \Delta K_t^T + \Delta W_t \quad y_t = \frac{\dot{D}_t}{D_t} \approx \frac{\Delta D_t}{D_t}$$

Esta cuantificación de la *acumulación de capital* marxista es análoga al concepto ortodoxo de inversión bruta:

**Inversión bruta  $IB_t$** : Dinero que representa la acumulación de bienes físicos producidos en el pasado tales como infraestructura, maquinaria, casas y bienes en inventarios, agregando aquellos bienes que permiten compensar los efectos de la depreciación (cfr. Nicholson, 1993, p.495).

La *inversión bruta* a su vez se divide en *inversión en inventarios* que agrupa a la variación de los bienes guardados en stocks y bodegas, la cual se divide en *inversión planeada en existencias* e *inversión efectiva en existencias* a causa de los desequilibrios entre oferta y demanda agregadas (o bajo el enfoque keynesiano, entre gasto planeado y gasto efectivo), luego se tiene la *inversión bruta residencial* que agrupa al aumento de la construcción de infraestructura hecha por las familias (p.ej. casas), y compras netas de estructuras ya construidas por parte del gobierno y por último se tiene la *inversión bruta fija no residencial*, que es el aumento de las unidades compradas de un bien que se usa en la producción futura *en estricto*. Estas dos últimas formas de inversión se recogen en el siguiente concepto ortodoxo:

**Formación bruta de capital fijo:** Aumento del dinero gastado en bienes durables (más allá de un año de vida) utilizados en la producción o para fines residenciales, sin descontar los efectos de la depreciación.

Todo esto denota la diferencia entre la visión ortodoxa de *inversión* (o la más concreta de formación bruta de capital fijo) y la marxista de *acumulación de capital* en tanto la primera toma en cuenta como *inversión* a los gastos en construcción residencial y variaciones de existencias y deja de lado los pagos hechos en la compra de *objetos de trabajo* y de *fuerza de trabajo*, elementos que sí son considerados en la *acumulación* marxista (ver Shaikh, 1990, p.227). Además, la *acumulación* marxista puede vincularse directamente con los desequilibrios internos y externos, a más de vincularse con las ganancias representantes del plusvalor pues de hecho se interrelaciona con estos elementos de la siguiente forma:

$$\Delta D_t \approx b_t G_t$$

Así, si junto con la *acumulación* de capital se conocen las ganancias, los desequilibrios internos y el saldo de *balanza comercial*, es posible obtener una estimación de la *tasa interna de acumulación*  $s_t$  que brinda una idea de la influencia del ahorro por parte de capitalistas, trabajadores y gobierno sobre la *acumulación* de capital.

En resumen, las principales diferencias entre la cuantificación marxista y la cuantificación ortodoxa de la *acumulación* de capital son la noción de trabajo productivo e improductivo y la propia definición de capital. Desde el marxismo el capital es un *valor que se autovaloriza*, es una *relación social de producción* que se da entre *trabajadores* que carecen de medios de producción y que para subsistir venden su fuerza de trabajo a los capitalistas que son dueños de dinero y medios de producción (ver sección 2.1.1), en cambio para la visión ortodoxa el capital es en definitiva la *cantidad* total de máquinas, edificios y otros recursos reproducibles que existen en algún momento del tiempo, que dejaron de consumirse inmediatamente y que se destinan para una producción futura (Nicholson, 1993, p.495; Böhm-Bawerk, 1891, p.38).

Por último, para obtener una serie larga que represente la evolución del EIR y del EIA y que permita comparar la evolución de la relación EIR/EIA en el mismo intervalo de tiempo en el que se medirá la *acumulación* de capital, se considerará lo siguiente: si bien el nivel del EIR y del EIA difiere del nivel del desempleo subempleo y la ocupación plena de las estadísticas ortodoxas pues estos conceptos son diferentes, sin embargo se supondrán los siguientes vínculos entre estas categorías (ver Rosati, 2009, pp.29-30; Bellamy et al., 2011, p.13).

**Tasa de crecimiento del EIA y ocupados plenos:** La tasa de crecimiento de los *ocupados plenos* se usará como estimación de la tasa de crecimiento del *ejército industrial activo* en tanto ambos grupos contienen a personas que reciben ingresos superiores a un ingreso mínimo de referencia.

**Tasa de crecimiento del EIR+MM y subempleo + desempleo:** La tasa de crecimiento de la suma del subempleo y el desempleo servirá como estimación de la tasa de crecimiento del *ejército industrial de reserva* y de la *masa marginal* en conjunto (EIR+MM).

Esto se justifica bajo dos planteamientos: por un lado los *subocupados* se asocian al EIR estancado junto con el EIR fluctuante subempleado y la *masa marginal subempleada* (cfr. Bellamy, 2011, p.13, ver subsección 2.4.2) pues ambos contienen a personas que no ingresan a plenitud en la producción, reciben un ingreso menor a un *salario mínimo de referencia* y por tanto poseen una subsistencia menor al nivel medio de la clase obrera, en tanto que estas personas se caracterizan por “el máximo de tiempo de trabajo y el mínimo de salario” (Marx, 1867, p.801; Devine, 2005, p.8). Por otro lado, los *desempleados* pueden asociarse al EIR latente, a la fracción del EIR fluctuante desempleado y la *masa marginal desempleada* en tanto estos últimos son trabajadores desempleados que ni siquiera logran obtener ingresos (cfr. Rosati, 2009, p.47).

Una vez determinadas las tasas de crecimiento del EIA y del EIR para 1950-2013 se puede reconstruir la serie “hacia atrás” usando como referencia los datos del EIA y el EIR que se van a estimar desde las bases de datos del empleo de la Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo Urbana-Rural ENEMDUR para los años 2000 y 2013. Para esta clasificación se va a usar como indicador de subsistencia los ingresos totales que obtiene un hogar<sup>49</sup> en el mes en que se hizo la encuesta dividido para el número de miembros del hogar. Este ingreso se denomina *ingreso mensual per cápita del hogar* IMPCH y se define como:

$$\text{IMPCH} = \text{Suma de ingresos mensuales del hogar} / \text{Número de miembros del hogar}$$

Luego de calcular el *ingreso mensual per cápita del hogar* para cada individuo se obtiene el promedio de este ingreso a nivel nacional y quienes tengan un ingreso mayor o igual al promedio se considerará que tienen una subsistencia mayor o igual a la media, mientras que aquellas personas con un ingreso inferior tendrán una subsistencia inferior a la media social.

Aparte del indicador de subsistencia también se construirá un indicador de *sobreexplotación* la cual se va entender como la condición de aquellos trabajadores de ramas productivas que por cada hora concreta de trabajo obtienen un ingreso laboral promedio por hora concreta y por tamaño del hogar ILPHH menor al promedio que obtienen los trabajadores asalariados de las ramas productivas. Así se obtiene el indicador:

---

<sup>49</sup> Por hogar se entiende a la “unidad social conformada por una persona o un grupo de personas que se asocian para compartir el alojamiento y la comida. Es decir, que el hogar es el conjunto de personas que residen habitualmente en la misma vivienda o en parte de ella (viven bajo el mismo techo), que están unidas o no por lazos de parentesco y que cocinan en común para todos sus miembros (comen de la misma olla)” (INEC, 2011, p.8).

Ingreso laboral por hora y por hogar = ILPHH = Ingreso laboral mensual / (número de horas concretas trabajadas por un trabajador de rama productiva en la semana x 4 semanas x Número de miembros del hogar)

La idea es que, p.ej., si un trabajador de una rama productiva percibe un ingreso laboral de \$500 mensuales trabajando 40 horas (concretas) a la semana y teniendo que mantener a un hogar de 5 personas, entonces su ILPHH será de  $\$500 / (40 \times 4 \times 5) = \$0.63$ /(hora concreta x persona). Así este indicador toma en cuenta tanto el pago que obtiene el trabajador por la hora que vendió de su fuerza de trabajo además de la subsistencia de la familia del trabajador, pues se entiende que en una hora de trabajo el individuo podrá darle a un miembro de su hogar \$0.63.

Ahora, si se el promedio del ILPHH de los trabajadores productivos asalariados es de \$0,8/(hora concreta x persona), entonces el trabajador del ejemplo anterior recibe por cada hora concreta en la que vende su fuerza trabajo una retribución menor a la retribución media por hora concreta en la que se vende la fuerza de trabajo en el mercado, por lo que se considerará que la persona obtiene una retribución menor al valor de su fuerza de trabajo y por tanto se considerará como sobreexplotada. Esta lógica se aplica solo a los trabajadores productivos que hayan recibido un ingreso laboral pues solo estos crean valor y a cambio perciben otro valor por medio del cual son explotados y sobreexplotados.

A su vez, el ILPHH promedio de los trabajadores productivos asalariados se considerará como una estimación del dinero que representa al valor de la fuerza de trabajo en el mercado debido a que toma en cuenta tanto la retribución promedio a cada hora concreta de fuerza de trabajo como a la subsistencia de la familia del trabajador.

Un último indicador que se va a obtener con el *ingreso mensual per cápita del hogar* es un indicador de *pobreza relativa*, es decir, de pobreza pero considerando la distribución del ingreso dentro de la sociedad. Así, se considerará como pobre a quienes perciban un IMPCH menor al 60% de la mediana nacional. Este indicador de pobreza relativa utilizado por la Unión Europea y la OCDE<sup>50</sup> tiene la característica de que solo posee cambios importantes cuando se da un cambio en la distribución del ingreso que genera una alteración en la mediana del IMPCH. Es decir, si la distribución del ingreso no cambia, la pobreza es la misma aunque el ingreso aumente para todas las personas por igual.

Con todos estos indicadores se procede a estimar a los miembros del ejército industrial activo y el ejército industrial de reserva y la masa marginal a partir de los siguientes criterios:

---

<sup>50</sup> Para más detalles sobre el uso del 60% de la mediana del ingreso mensual per cápita del hogar (IMPCH) ver la página *The poverty site* del gobierno de Reino Unido (ver referencias). Para ver un breve uso del indicador de pobreza de la unión europea para la economía argentina bajo un sustento marxista ver el texto de Rolando Astarita (2012).

**Ejército industrial activo  $EIA_t$**  : Aquí se va a considerar a personas que no sean ni patronos ni socios de algún negocio, que no pertenezcan a la sobrepoblación relativa y por tanto poseen una subsistencia mayor a la media de la sociedad, que tengan vínculos con alguna actividad económica y que no hayan estado desempleados. Estas condiciones se van a representar como:

- Perciben un *ingreso mensual per cápita del hogar* IMPCH mayor o igual al promedio nacional.
- No son *patronos o socios* de algún negocio.
- Están vinculados a una determinada rama de actividad económica.
- Si pertenecen a una rama de actividad productiva y a un grupo de ocupación productivo, entonces perciben un ILPHH mayor o igual al ILPHH promedio nacional de los trabajadores asalariados de ramas y actividades productivas.
- Trabajaron al menos una hora en la semana de referencia o tenían trabajo pero se ausentaron.

**Ejército industrial de reserva + masa marginal  $EIR_t + MM_t$**  : Aquí se va a considerar a personas que no sean ni patronos ni socios, que pertenecen a la sobrepoblación relativa y por tanto poseen una subsistencia menor a la media de la sociedad, tienen vínculos con la producción o si no los tienen entonces son personas pobres con la capacidad física para trabajar. Estas condiciones se van a representar como:

- Perciben un *ingreso mensual per cápita del hogar* IMPCH menor al promedio nacional o en el caso de personas vinculadas a ramas y grupos de ocupación productivos, perciben un ILPHH menor al promedio de los trabajadores asalariados de ramas y actividades productivas.
- No son *patronos o socios* de algún negocio.
- Cumple una de las siguientes condiciones:
  - Se encuentran vinculados a alguna rama de actividad.
  - No tienen vínculo con una rama de actividad sino que son personas pobres es decir con un *ingreso mensual per cápita del hogar* menor al 60% de la mediana nacional, además que tienen entre 15 y 65 años<sup>51</sup> y no poseen ninguna discapacidad física que les impida trabajar, es decir, son personas pobres que pueden trabajar, tal como lo indica la definición del EIR pobre.

---

<sup>51</sup> Se considera el límite mínimo de 15 años por ser el límite mínimo de edad adecuada para trabajar recomendada por la Organización Internacional del Trabajo y el límite máximo de 65 años se considera por la edad de jubilación actualmente vigente en el Ecuador.

Conociendo los valores del EIR y el EIA para los años 2000 y 2013 se puede aplicar las tasas de crecimiento del EIR+MM y del EIA obtenidas con los datos de desempleo, subempleo y pleno empleo para completar los datos para el periodo 1950-2013<sup>52</sup>.

Así se obtienen todas las variables que permiten conocer tanto si existe o no un comportamiento cíclico tanto en la acumulación de capital como en el ejército industrial de reserva y estimar la relación que poseen ambas variables, todo lo cual se presenta en la siguiente sección.

## **3.2 LA LEY GENERAL DE LA ACUMULACIÓN CAPITALISTA ECUATORIANA**

En esta sección se presentan los principales resultados de la aplicación de la metodología marxista para la obtención de las variables descritas en el capítulo 2, en particular, para la obtención de la acumulación de capital y el ejército industrial de reserva. Así, para empezar se va a identificar a las ramas productivas donde la producción capitalista sea dominante con el fin de usar la información de esas ramas en la obtención de las variables marxistas.

### **3.2.1 Descripción del comportamiento de los componentes de la producción y la acumulación de capital**

Para identificar a las ramas de actividad donde la producción capitalista es dominante se revisa qué porcentaje de los *ingresos laborales* obtenidos al interior de cada rama *productiva* fueron obtenidos por trabajadores asalariados (empleados privados, empleados tercerizados o de maquila, jornaleros y peones) dedicados a actividades productivas y a eso se suman los ingresos obtenidos por *patronos* o *socios* (como representantes de los capitalistas industriales) tanto como “ingresos laborales” como “ingresos del capital”. Si estos grupos tienen una participación mayoritaria en los ingresos dentro de la rama, entonces se considerará que la rama analizada es capitalista, tomando en cuenta que los ingresos de los patronos y socios registrados en las ENEMDUR solo reflejan ingresos de *hogares* y no toman en cuenta los ingresos por utilidades de las empresas o similares, con lo cual si se incluyeran esos ingresos la participación de los patronos sería mucho mayor.

Toda esta información se obtiene para los años 2000 y 2013 usando los datos de ingresos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo urbano-rural ENEMDUR y se presenta en la tabla 3.3.

---

<sup>52</sup> La descripción detallada de cómo se obtuvo el EIA y el EIR+MM para los años 1950-2013 se puede revisar en el anexo A.2.6



**Tabla 3.3:** Distribución del ingreso laboral al interior de las ramas productivas con producción capitalista dominante para los años 2000-2013

Rama de actividad	2000		2013	
	% participación trabajadores productivos asalariados	% participación de patronos y socios	% participación trabajadores productivos asalariados	% participación de patronos y socios
Agricultura, ganadería caza, silvicultura y pesca	37,9%	18,2%	52,2%	16,1%
Explotación de minas y canteras	61,2%	0,4%	72,3%	8,8%
Industrias manufactureras	51,5%	19,2%	61,5%	16,7%
Construcción	66,7%	5,5%	78,9%	7,9%
Hoteles y restaurantes	27,9%	33,2%	49,6%	19,6%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	36,3%	11,7%	38,5%	7,5%
Otras actividades comunitarias sociales y personales	32,2%	12,7%	49,4%	8,2%

\*Como trabajadores asalariados se tomaron a obreros privados, obreros tercerizados y jornaleros y peones.

Fuente: INEC, 2000-2013. Elaboración propia

La tabla 3.3 presenta a las siete ramas productivas donde solo visualizando la distribución del ingreso obtenido por los trabajadores asalariados y los patronos y socios a nivel de hogares y sin tomar en cuenta las utilidades, se tiene que la producción capitalista es dominante.

Cabe mencionar que dentro de la tabla 3.3 en la rama de transporte, almacenamiento y comunicaciones los trabajadores asalariados y los patronos no llegan a acaparar más del 50% de los ingresos registrados en las ENEMDUR ni en el 2000 ni en el 2013, sin embargo si se toma como referencia los datos de las tablas de oferta y utilización del BCE, en el 2010 el excedente bruto de explotación en esta rama representó más de 4 veces al total de las remuneraciones a asalariados, mientras que los ingresos por cuenta propia registrados en las ENEMDUR a lo sumo llegan a igualar o ligeramente a superar a los ingresos de los asalariados. Esto sugiere que la suma de ingresos de trabajadores asalariados y las ganancias de las empresas incluyendo utilidades superan con creces a los ingresos de los demás trabajadores en la rama de transporte, almacenamiento y comunicaciones, por lo que se considera que en esta rama también la producción capitalista es dominante.

Respecto a las demás ramas productivas que no se incluyeron en la tabla 3.3 resultó ser que los trabajadores asalariados y los patronos no llegaron a concentrar más del 30% de los ingresos sino que los ingresos se concentraron o en empleados de gobierno (p.ej. suministro de electricidad gas y agua, educación y salud) o en trabajadores por cuenta propia

(específicamente en empleados domésticos), por lo que en tales ramas se consideró que la producción capitalista no es dominante y se las dejó de lado.

A partir de la información de las ramas donde la producción capitalista es dominante se asume que la producción capitalista ha sido dominante en estas ramas durante todo el periodo 1950-2013. Quizá el principal inconveniente con este supuesto se encuentra en la rama de agricultura durante los años 50-60, años en los cuales podría pensarse que no existía una producción capitalista agrícola. Sin embargo cabe notar que en los años 50-60 se da el “boom bananero” ecuatoriano en donde la producción del banano, que acaparaba el mayor porcentaje de producción y exportación agrícola, se basó sobre todo en las haciendas centralizadas y en las fincas comerciales donde existían relaciones de producción capitalistas (ver Sylvia, 1987, pp.113-5). Es decir, desde los años 50 posiblemente el grueso de la producción agrícola, especialmente bananera, ya estaba dominado por relaciones capitalistas, más aún si se toma en cuenta que la producción no capitalista en la agricultura posee muy baja fuerza productiva, por lo que su aporte en la producción total posiblemente sea mucho menor a la producción capitalista ya incluso desde esos años.

De este modo se va a considerar que el supuesto de que las ramas de la tabla 3.3 han sido capitalistas para todo el periodo 1950-2013 brinda una buena aproximación del comportamiento de largo plazo del capitalismo ecuatoriano, recordando que actualmente en el Ecuador el modo de producción capitalista es dominante (Espinosa, 2011, p.1) con lo cual se espera que la evolución de las variables marxistas estimadas con datos de las ramas de la tabla 3.3 brinde un acercamiento al verdadero comportamiento de los indicadores marxistas del capitalismo ecuatoriano.

Así, aplicando la metodología propuesta en la subsección 3.1.2 para la obtención de las variables marxistas sobre los datos disponibles para las ramas de actividad donde el modo de producción capitalista es dominante, se obtienen las principales variables marxistas descritas en el capítulo 2, las cuales se presentan en términos agregados para todo el capitalismo ecuatoriano para el periodo 1950-2013, todo medido en miles de dólares del 2007<sup>53</sup>.

Cabe mencionar antes de revisar los resultados que, junto con las variables marxistas obtenidas también se va a presentar una estimación del comportamiento de las variables en el *largo plazo* para encontrar algún tipo de tendencia en las variables que se asemeje a los comportamientos propuestos en la subsección 2.4.3 donde se indicó especialmente que la acumulación de capital y la relación EIR/EIA deberían tender a mostrar un comportamiento cíclico a causa de la interacción de las funciones de reserva y de explotación del EIR recogidas dentro de la *ley general de la acumulación capitalista* (ver Marx, 1867, cap.23).

---

<sup>53</sup> Para una descripción detallada de cómo se obtuvieron los datos de cuentas nacionales necesarios para las estimaciones marxistas que se presentan en esta subsección revisar el anexo A.2.

Para obtener las tendencias de largo plazo de las variables marxistas se usa el filtro Hodrick-Prescott (HP) (cfr. Tarassow, 2010, p.28; Basu, 2011, p.6; Flaschel, 2010, p.474). En particular, como se disponen de datos anuales, el filtro HP se usa con un factor de suavizamiento  $\lambda = 6.25$  pues este factor permite obtener series muy similares a las que se obtienen con series trimestrales aplicando un  $\lambda = 1600$ , que es el factor recomendado por los propios Hodrick y Prescott (ver Ravn y Uhlig, 2002, p.371).

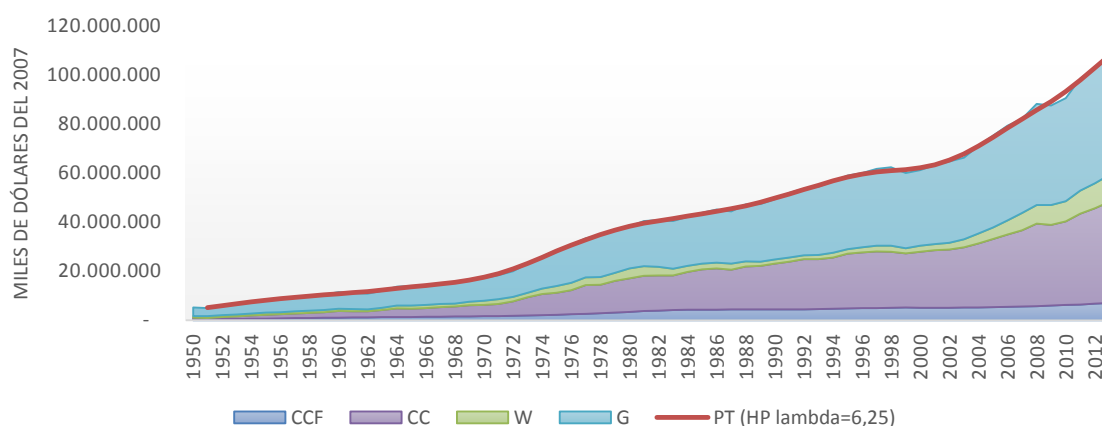
Así, se empieza describiendo el comportamiento de las variables asociadas a la producción capitalista, es decir, se revisa el comportamiento del dinero que representa al capital constante transferido al producto final, capital variable y plusvalor. Es decir, se revisa el comportamiento de los componentes de la producción total, que en términos de dinero se describen en la expresión:

$$\text{Producción total en dinero: } PT_t = K_t + W_t + G_t = CCF_t + CC_t + \sum_{e=1}^{E_t} d_{et} j_{et} \bar{w}_{et} + G_t$$

$$PT_t = \rho_{(cf)_t} Ccf_t + \rho_{(cc)_t} Cc_t + \sum_{e=1}^{E_t} d_{et} j_{et} \bar{w}_{et} + G_t$$

De este modo, los componentes de la producción total se presentan en la figura 3.2.

**Figura 3.2:** Componentes de la producción total (representación en dinero del capital constante, capital variable y plusvalor)



Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [M1], [M3], [M4], [ECD], [IP]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Como complemento a la información de la figura 3.2 se presenta la tabla 3.4 donde se revisa la distribución de los componentes de la producción en términos porcentuales para los años 1950 (comienzo de la muestra, apogeo boom bananero), 1963 (crisis producción bananera), 1973 (comienzo y apogeo boom petrolero), 1983 (comienzo crisis neoliberal), 1999 (crisis financiera), 2007 (comienzo “revolución ciudadana”) y 2013 (fin de la muestra).

**Tabla 3.4:** Composición de la producción total para los años 1950, 1963, 1974, 1983, 1999, 2007 y 2013

Componente de la producción capitalista	% del total de la producción en dinero						
	1950	1963	1973	1983	1999	2007	2013
Consumo de capital fijo (desgaste medios de trabajo)	8%	9%	8%	10%	9%	7%	6%
Capital constante circulante (objetos del trabajo)	11%	26%	32%	35%	37%	38%	38%
Capital variable (salarios trabajadores productivos asalariados)	14%	8%	8%	7%	4%	9%	10%
Plusvalor (representado en las ganancias del capital)	67%	56%	52%	48%	51%	47%	46%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [M1], [M3], [M4], [ECD], [IP]. Ver tabla A.1. Elaboración propia.

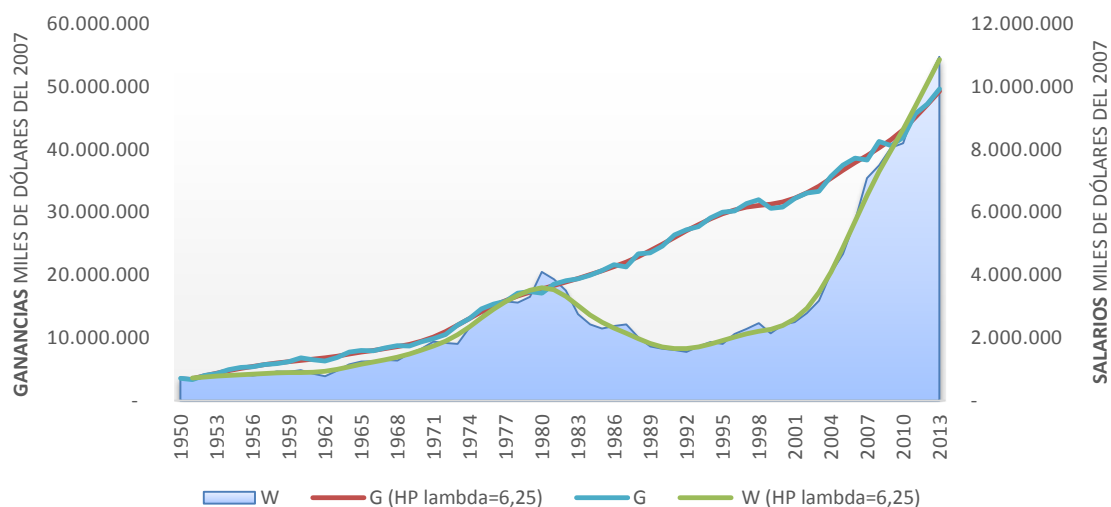
Los datos de la tabla 3.4 muestran que en todo el periodo 1950-2013 el plusvalor, representado en términos de dinero por las ganancias obtenidas directamente por los capitalistas antes de la redistribución hacia los demás miembros de la sociedad, posee una participación mayoritaria en el valor de la producción total, aunque su participación ha ido mostrando una tendencia decreciente en los últimos años. Cabe recordar que este plusvalor no solo se queda en manos de los capitalistas sino que también se redistribuye hacia los miembros del gobierno y a todas las personas involucradas en actividades no productivas.

En cambio, el capital variable, representado en el pago de salarios dentro de las ramas productivas, es el segundo componente más bajo de la producción luego del consumo de capital fijo. De hecho, el capital variable pesa menos que el capital constante circulante (representado en el dinero gastado en objetos del trabajo tales como materias primas).

El hecho de que el peso del plusvalor dentro del valor de la producción total haya sido el más alto en todo el periodo 1950-2013 pone en evidencia el enfoque que tiene la producción capitalista ecuatoriana de generar ganancias las cuales cabe recordar que, para el caso de una economía capitalista individual (en este caso la economía ecuatoriana), se representaron por medio de la expresión:

$$G_{nit} = \left( \rho_{nit} \frac{ttrsn_{it}}{ttrn_{nit}} - \rho_{(Cf)t} \right) Cc_{nit} + \left( \rho_{nit} \frac{ttrsn_{it}}{ttrn_{nit}} - \rho_{(Cc)t} \right) Cc_{nit} + \sum_{e=1}^{E_{nit}} d_{neit} j_{neit} \left( \rho_{nit} \frac{ttrsn_{it}}{ttrn_{nit}} \bar{\varepsilon}_{neit} - \bar{w}_{neit} \right)$$

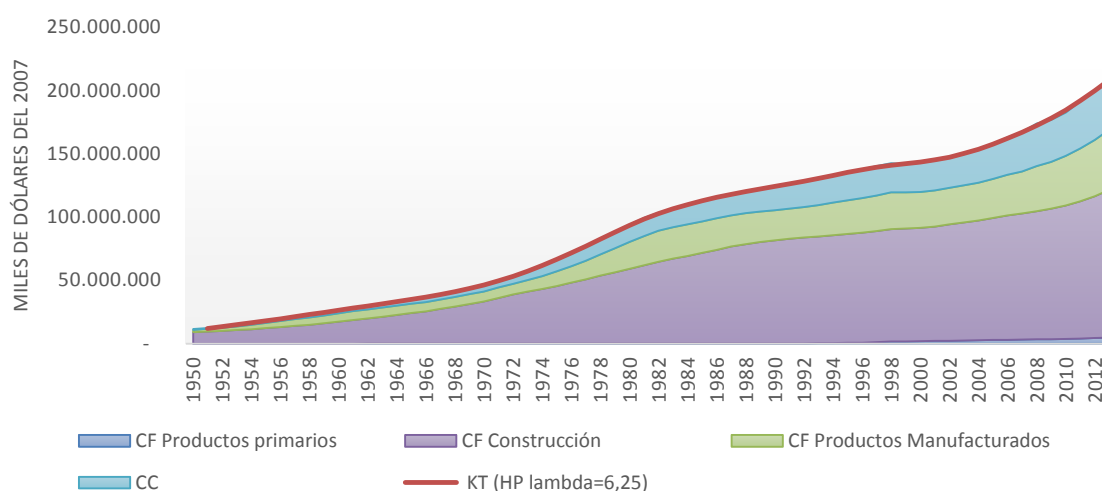
Y que, si se revisa su comportamiento para los años 1950-2013 puede verse que ha mantenido una tendencia creciente, a diferencia del comportamiento del capital variable representado en los salarios  $W_t = \sum_{e=1}^{E_t} d_{et} j_{et} \bar{w}_{et}$  los cuales muestran un comportamiento más inestable, como se muestra en la figura 3.3.

**Figura 3.3:** Comparación entre plusvalor y capital variable

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [M1], [M3], [M4], [IP] y [ECD]. Ver tabla A.1. Elaboración propia.

La figura 3.3 muestra evidencia de que, mientras el plusvalor representado en las ganancias posee un comportamiento creciente prácticamente para todos los años del periodo 1950-2013 con excepción de años de crisis como en 1999, en cambio el capital variable representado en los salarios pagados a los trabajadores asalariados productivos, muestra una importante caída desde comienzos de los años 80, precisamente en el momento en que empezaron a tomar fuerza las políticas neoliberales como respuesta a la crisis que empezaba a vivirse tanto por los problemas del endeudamiento externos como de las disminuciones de las exportaciones petroleras. Terminada la crisis neoliberal con su expresión máxima en la crisis financiera de 1999, desde inicios del 2000 el capital variable ha mostrado una importante recuperación.

Estos cambios bastante fuertes en el capital variable no se muestran en el caso del capital constante cuyo valor se transfiere por completo al producto final (consumo de capital fijo y capital constante circulante  $K_t = CCF_t + CC_t$ ) ni tampoco se evidencia en el total de capital constante utilizado en la producción (total de capital fijo y capital constante circulante  $K_t^T = CF_t + CC_t$ ) cuya tendencia es claramente creciente con el paso del tiempo como lo muestra la figura 3.4.

**Figura 3.4:** Capital constante total y principales componentes

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [31], [34], [M1], [M4] e [IP]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

En promedio, de 1950 al 2013, el principal componente del capital constante total fue el capital fijo de construcción, representado en el dinero gastado en infraestructura no residencial<sup>54</sup>. Luego se tiene el capital fijo en productos manufacturados representado en el dinero gastado en maquinaria, equipo de transporte, etc., después sigue el capital constante circulante representado en el dinero gastado en objetos del trabajo como materias primas y por último se tiene al capital fijo representado en productos primarios tale como plantaciones de banano, café, ganado, etc. El peso que tiene cada uno de estos componentes del capital fijo se presenta en la tabla 3.5.

**Tabla 3.5:** Composición de la producción total para los años 1950, 1963, 1974, 1983, 1999, 2007 y 2013

Componente del capital constante total	% del total de la producción en dinero						
	1950	1963	1973	1983	1999	2007	2013
Capital fijo representado en construcción e infraestructura	78%	67%	71%	63%	63%	60%	56%
Capital fijo representado en productos manufacturados (p.ej. maquinaria)	17%	22%	16%	20%	20%	20%	23%
Capital fijo representado en productos primarios (p.ej. plantaciones)	0%	0%	0%	0%	1%	2%	2%
Capital constante circulante (representado en objetos de trabajo p.ej. materias primas)	5%	10%	13%	13%	16%	19%	20%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [31], [34], [M1], [M4] e [IP]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

<sup>54</sup> Recordar que en la metodología marxista de la subsección 3.1.2 se indicó que dentro del capital fijo marxista se deja de lado los gastos en construcción residencial en tanto estos no representan gastos en medios de producción (ver Barrera y López, 2010, p.76).

La tabla 3.5 muestra que el capital fijo enfocado a construcción e infraestructura, si bien presenta una participación mayoritaria en el total del capital constante para todos los años 1950-2013, sin embargo su peso ha ido disminuyendo en comparación al capital constante circulante cuyo peso muestra un ligero incremento en los últimos años, aunque todavía el capital fijo representado en maquinaria y otros productos manufacturados se mantiene como segundo componente en importancia del capital constante, lo cual muestra un nivel “medio” de tecnificación de la economía ecuatoriana en donde, especialmente para los últimos años como el 2013, el peso de los gastos en maquinaria y materias primas van volviéndose mayoría, agrupando al 43% del total de capital constante.

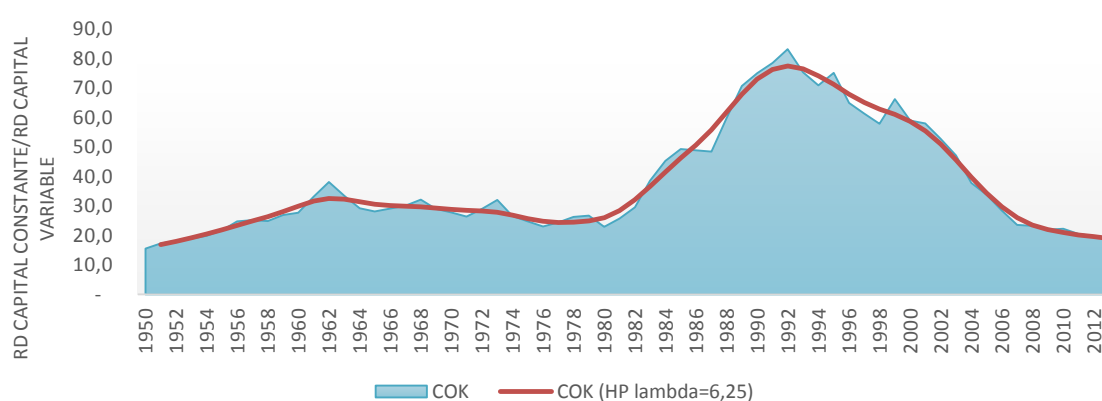
Ahora, comparando al capital constante con el capital variable se tiene que, mientras el capital constante total muestra una tendencia estable y creciente para todo el periodo 1950-2013, en cambio el capital variable tiene etapas de crecimiento y caída como lo indica la figura 3.3.

Esta diferencia entre el comportamiento del capital constante total y del capital variable provoca que la composición orgánica del capital, es decir, la división entre el dinero que representa al capital constante y el que representa al capital variable y que se representa:

$$COK_t = \frac{K_t^T}{W_t}$$

Muestre un comportamiento bastante particular con el paso del tiempo, comportamiento que se presenta en la figura 3.5.

**Figura 3.5:** Composición orgánica del capital



Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

La figura 3.5 muestra que el comportamiento de la composición orgánica del capital da una apariencia cíclica, con etapas donde la COK va creciendo en tanto que el dinero que representa al capital constante crece más que el dinero que representa al capital variable, y etapas donde la COK cae y se da el movimiento contrario. De hecho, si solo se considera el

comportamiento de *largo plazo* de la COK representado en la tendencia obtenida con el filtro HP, pueden identificarse diferentes etapas de crecimiento y caída en la COK, según lo muestra la tabla 3.6.

**Tabla 3.6:** Etapas de crecimiento y caída de la COK y promedio de crecimiento anual

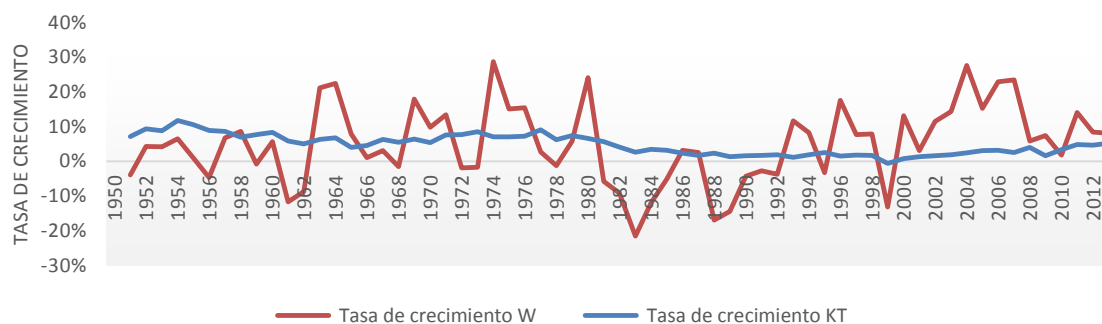
Años	Tendencia de largo plazo de la COK	Promedio crecimiento anual de la tendencia de largo plazo
1950-1962	Creciente	4.94%
1963-1977	Decreciente	-1.93%
1978-1992	Creciente	8.10%
1993-2013	Decreciente	-6.41%

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Con los datos de la tabla 3.6 puede verse que las etapas de crecimiento y caída de la composición orgánica del capital muestran cierta concordancia con las diferentes etapas que ha vivido la economía ecuatoriana en tanto que puede brindarse una imagen aproximada de que entre 1950 a 1962 se dio el auge y la caída del boom bananero, de 1963 a 1977 se da la crisis bananera y el boom petrolero, luego de 1978 a 1992 se da el agotamiento del boom petrolero y la consolidación de la etapa neoliberal (aunque los inicios de esta más bien se encuentran por los años 80) y de 1993 al 2013 se da un comportamiento paradójico en donde se entremezcla la etapa de crisis financiera que alcanzó su punto más alto en 1999 y la recuperación que se ha mostrado hasta la actualidad.

Lo que cabe tener en cuenta ante los movimientos de la composición orgánica del capital es que sus fluctuaciones de largo plazo con apariencia cíclica provienen principalmente de las fluctuaciones que posee el crecimiento del capital variable, a diferencia del capital constante, el cual posee un crecimiento mucho más estable como lo muestra la figura 3.6.

**Figura 3.6:** Comparación entre tasa de crecimiento del capital constante y del capital variable

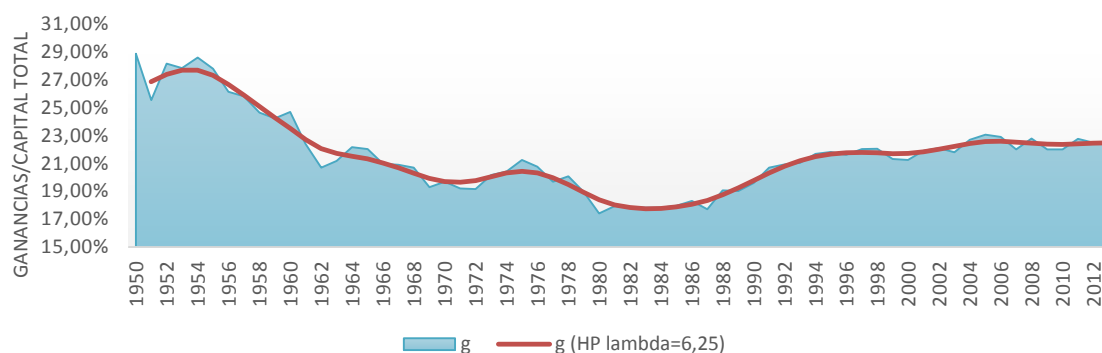


Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia



Mientras la composición orgánica del capital presenta un comportamiento cíclico a causa de los cambios que sufre el capital variable, en cambio la tasa de ganancia, la cual se define como  $g_t = p_t / (1 + COK_t)$  presenta un comportamiento cíclico aunque menos marcado que en la COK, comportamiento que se presenta en la figura 3.7.

**Figura 3.7:** Evolución de la tasa media de ganancia



Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [IP], [M1], [M3], [M4], [ECD]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

La figura 3.7 muestra que, si bien la tasa media de ganancia ha mostrado un comportamiento irregular con el paso del tiempo, sin embargo desde 1990 hasta la actualidad se ha mantenido estable alrededor de un nivel promedio del 22%, es decir, en la economía ecuatoriana, por cada dólar gastado en medios de producción y fuerza de trabajo, \$0.22 dólares se han obtenido en forma de ganancias representantes del plusvalor. Junto con esto se pone en evidencia que en el Ecuador *no parece existir una caída de la tasa de ganancia* sino que hay etapas en donde esta cae y etapas en donde esta crece, como lo indica la tabla 3.7.

**Tabla 3.7:** Etapas de crecimiento y caída de la tasa de ganancia y promedio de crecimiento anual

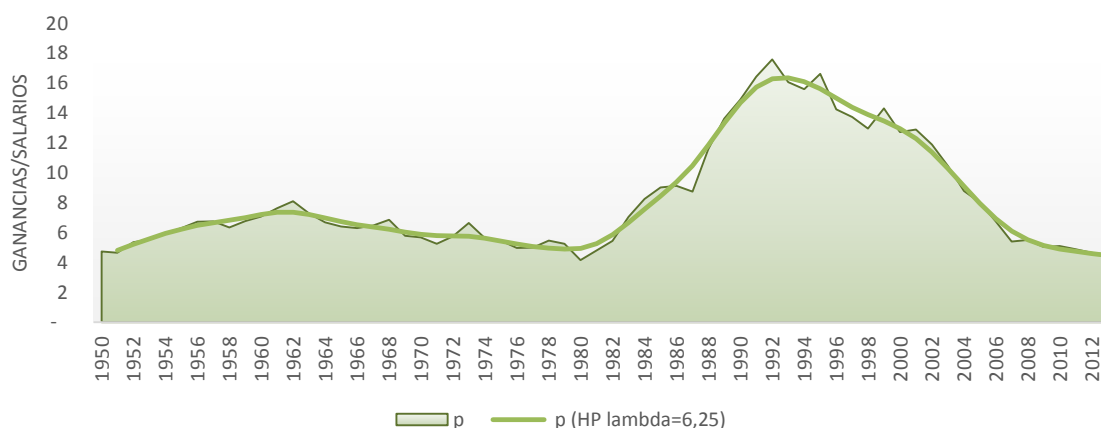
Años	Tendencia de la tasa de ganancia	Promedio crecimiento anual de la tendencia de largo plazo
1954-1971	Decreciente	-1.88%
1972-1975	Creciente	1.00%
1976-1983	Decreciente	-1.74%
1984-1997	Creciente	1.48%
1998-1999	Decreciente	-0.23%
2000-2006	Creciente	0.58%
2007-2010	Decreciente	-0.25%
2010-2013	Creciente	0.18%

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [IP], [M1], [M3], [M4], [ECD]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Comparando el comportamiento de la tasa de ganancia con el de la composición orgánica del capital se observa que no necesariamente en los años donde la COK ha tenido un

crecimiento, la tasa de ganancia haya caído necesariamente. Igualmente sucede que hay momentos en donde la COK cae pero eso, en vez de darse a la par con un aumento de la tasa de ganancia, a veces de da en conjunto con una disminución de la misma. Este comportamiento de la tasa de ganancia, en donde no se muestra una tendencia absoluta a la caída se debe a que no solo la COK influye en la tasa sino que además se tiene el efecto de los cambios en la tasa de plusvalor, es decir, por la relación entre ganancias y el dinero gastado en salarios  $p_t = G_t/W_t$ . De hecho, la tasa de plusvalor muestra un comportamiento bastante similar al de la composición orgánica del capital, según lo presenta la figura 3.8.

**Figura 3.8:** Tasa media de plusvalor



Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [M1], [M3], [M4], [IP] y [ECD]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

El comportamiento de la tasa media de plusvalor es bastante similar al comportamiento de la composición orgánica del capital, lo cual puede observarse al comparar el comportamiento de la tendencia de largo plazo de la COK de la tabla 3.6 con el comportamiento de la tendencia de largo plazo de la tasa de plusvalor que se presenta en la tabla 3.8.

**Tabla 3.8:** Etapas de crecimiento y caída de la tasa de plusvalor y promedio de crecimiento anual

Años	Tendencia de largo plazo de la p	Promedio crecimiento anual de la tendencia de largo plazo
1950-1962	Creciente	3.95%
1963-1979	Decreciente	-2.37%
1980-1993	Creciente	9.09%
1994-2013	Decreciente	-6.20%

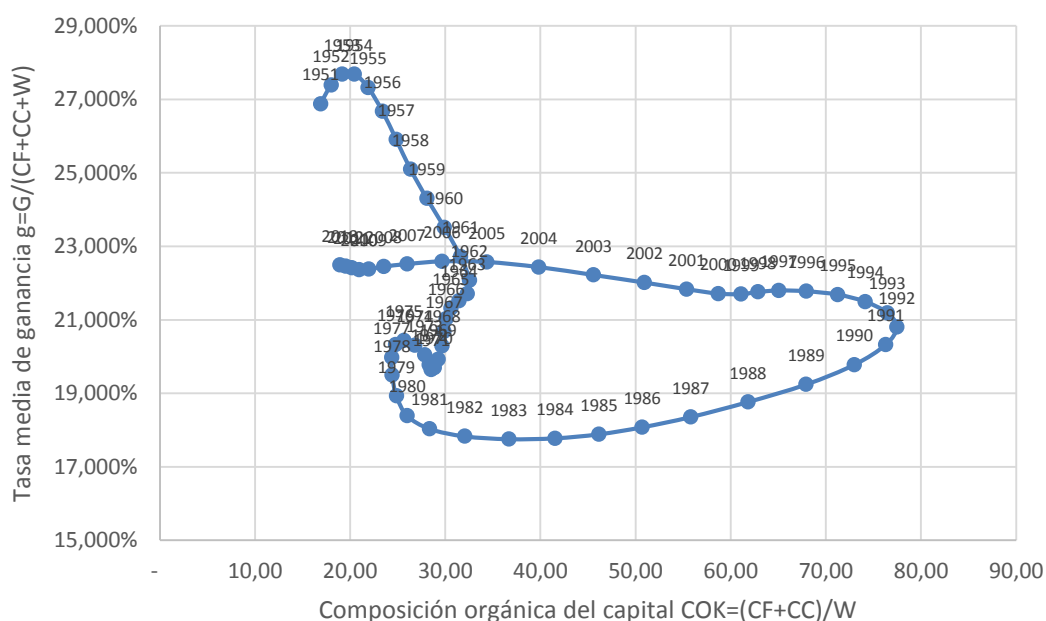
Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [M1], [M3], [M4], [IP] y [ECD]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

El comportamiento bastante similar entre la tasa de plusvalor y la COK se debe a que tanto las ganancias como el capital total invertido en la economía capitalista ecuatoriana han mantenido una tendencia creciente relativamente estable mientras que el dinero que

representa al capital variable ha mostrado una importante inestabilidad que provoca el surgimiento de los comportamientos cíclicos. Así, los movimientos cíclicos de la COK y de la tasa de plusvalor se compensan entre sí, provocando un efecto neto sobre la tasa de ganancia que no es decreciente.

Juntando la tendencia de la composición orgánica del capital con la tendencia de la tasa media de ganancia, considerando que ambas variables poseen etapas de crecimiento y caída, se genera un comportamiento aparentemente cíclico en el largo plazo, el cual se presenta en la figura 3.9.

**Figura 3.9:** Comparación entre tendencia de largo plazo de la tasa de ganancia y de la COK



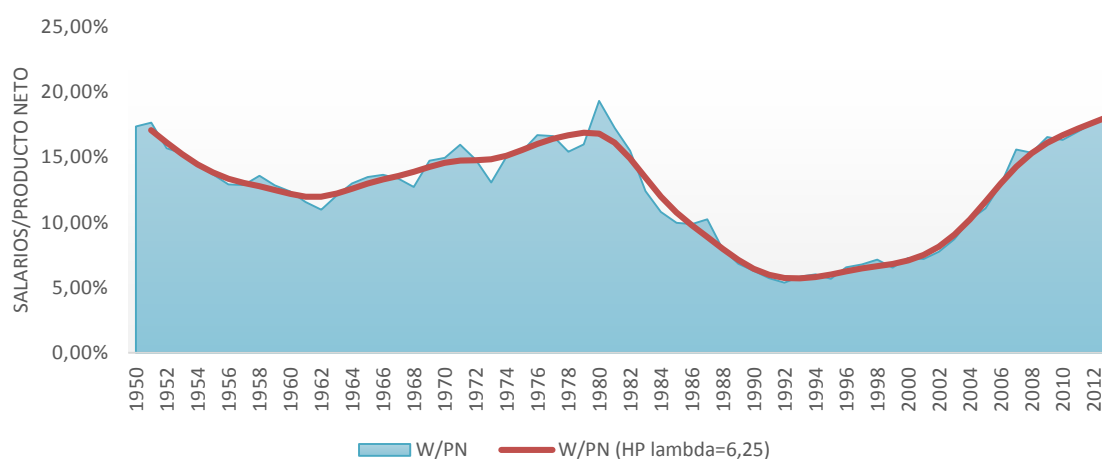
\*Tendencias obtenidas con filtro Hodrick-Prescott con factor de suavizamiento lambda = 6,25  
Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [IP], [M1], [M3], [M4], [ECD]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Así, la figura 3.9 brinda evidencia de un comportamiento cíclico de largo plazo entre la tasa de ganancia y la COK y si se recuerda que la tasa de plusvalor posee un comportamiento muy similar a la COK, entonces también se da un comportamiento cíclico muy similar entre tasa de ganancia y tasa de plusvalor como el que se presenta en la figura 3.9.

La dinámica no lineal entre COK y tasa de ganancia puede pensarse como resultado de la pugna entre el capital constante y el capital variable en la participación de la producción, pugna que hace caer la tasa de ganancia en determinados momentos, pero que gracias al aumento de la explotación y de la tasa de plusvalor que se logra con cada crecimiento de la COK al presionar la generación de plusvalor relativo, se logra evitar la caída de la tasa de ganancia con lo cual esta se recupera y así sucesivamente.

Junto con el comportamiento de la tasa de ganancia, tasa de plusvalor y COK también se puede revisar el comportamiento de la tasa de participación de los salarios a trabajadores productivos en el producto neto, la cual cabe recordar que se definió como  $\omega_t = W_t / PN_t$  y cuya evolución en el tiempo se presenta en la figura 3.10.

**Figura 3.10:** Tasa de participación de los trabajadores en el producto neto



Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [M1], [M3], [M4], [IP] y [ECD]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

La figura 3.10 muestra que la tasa de participación de los salarios en el producto neto también presenta un importante comportamiento cíclico como en el caso de la COK y de la tasa de plusvalor, el cual se detalla en la tabla 3.9.

**Tabla 3.9:** Etapas de crecimiento y caída de la participación de los trabajadores en el producto neto y promedio de crecimiento anual

Años	Tendencia de la participación de los trabajadores	Promedio crecimiento anual de la tendencia de largo plazo
1951-1962	Decreciente	-3,17%
1963-1979	Creciente	2,05%
1980-1993	Decreciente	-7,39%
1994-2013	Creciente	6,02%

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [M1], [M3], [M4], [IP] y [ECD]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Este comportamiento cíclico en la participación del capital variable en el producto neto es resultado de que, como se mostró en la figura 3.3 donde se comparó al dinero que representa al capital variable con el dinero que representa al plusvalor, mientras que las ganancias se han mantenido en un crecimiento casi permanente entre 1950-2013 en cambio los gastos en

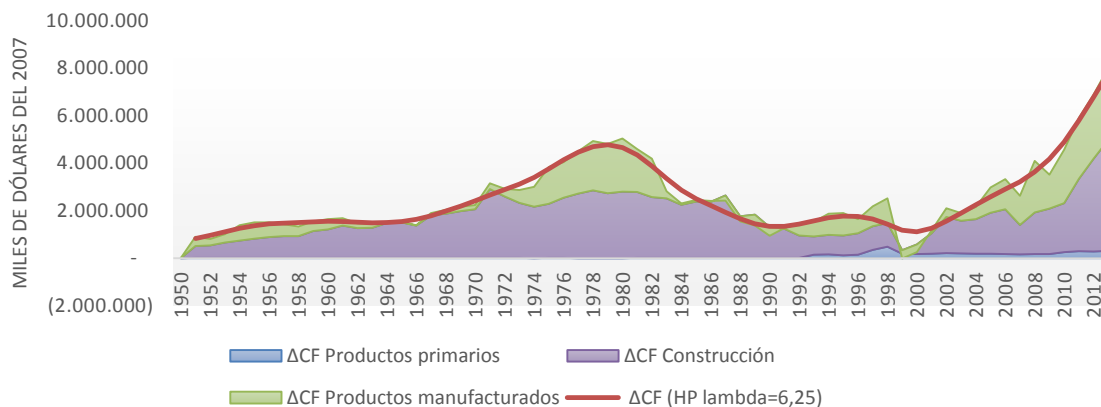
salarios en ramas productivas han tenido fuertes alzas y bajas, lo cual a su vez provoca alzas y bajas en  $\omega_t = W_t / PN_t$ .

Después de revisar el comportamiento de las principales variables marxistas asociadas a la producción y la distribución del valor creado por los trabajadores, se pasa a revisar el comportamiento de la acumulación de capital. Así, si se recuerda que la acumulación de capital se la representa en el crecimiento del dinero gastado tanto en medios de producción como en fuerza de trabajo, entonces se sabe que existen dos tipos de acumulación: acumulación en capital constante (fijo y constante circulante) y acumulación en capital

variable. Todos estos elementos se describen en la expresión  $\dot{D}_t = \dot{CF}_t + \dot{CC}_t + \dot{W}_t$  pero como los datos disponibles son de tipo anual, la acumulación de cada tipo de capital se va a representar en términos aproximados por medio de variaciones, es decir, se va a usar la aproximación lineal  $\dot{D}_t \approx \Delta D_t = \Delta CF_t + \Delta CC_t + \Delta W_t$ .

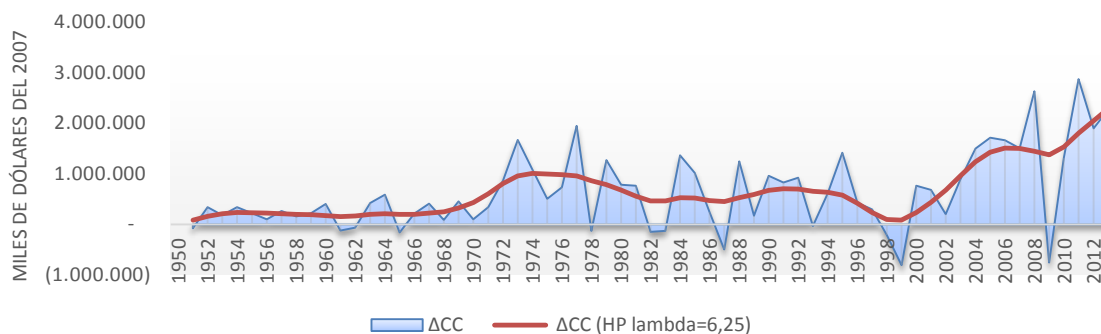
Así, se va a partir revisando el comportamiento de la acumulación de capital fijo representado en el incremento año a año del dinero gastado en infraestructura, productos manufacturados y productos primarios utilizados como medios de trabajo, variaciones que se presentan en la figura 3.11 en donde se evidencia un peso promedio del 60% en gastos de infraestructura respecto al total de la acumulación de capital fijo.

**Figura 3.11:** Acumulación de capital fijo y tendencia de largo plazo



Fuentes: [2], [3], [6], [7], [10], [31], [34] e [IP]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

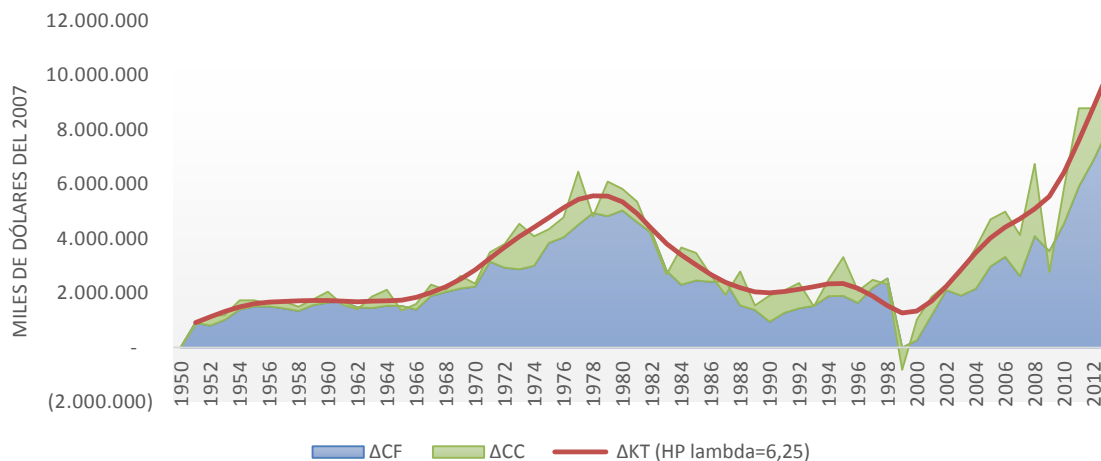
La acumulación de capital fijo, al igual que muchas otras variables marxistas, presenta un marcado comportamiento cíclico, y solo en el año 1999 toma un valor negativo que podría interpretarse como una “reducción de capital fijo” y que necesariamente implica una crisis o interrupción temporal de la acumulación. Este comportamiento difiere con el comportamiento de la acumulación de capital constante circulante, el cual se representa en el aumento del dinero gastado en objetos de trabajo, que muestra un comportamiento mucho más inestable que la acumulación de capital fijo, tal como se lo presenta en la figura 3.12.

**Figura 3.12:** Acumulación de capital constante circulante

Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Como se puede ver en la figura 3.12, la tendencia de largo plazo de la acumulación de capital constante circulante, aunque también presenta un comportamiento cíclico, sin embargo tal comportamiento es menos claro que el comportamiento de largo plazo de la acumulación de capital fijo. Además, la acumulación de capital constante circulante presenta más años con valores negativos que la acumulación de capital fijo (1951, 1961, 1962, 1965, 1978, 1982, 1983, 1987, 1993, 1998, 1999, 2009).

Juntando el comportamiento de la acumulación de capital fijo con la acumulación de capital constante circulante se obtiene la acumulación del capital constante total  $\Delta K_t^T = \Delta CF_t + \Delta CC_t$ , la cual se presenta en la figura 3.13.

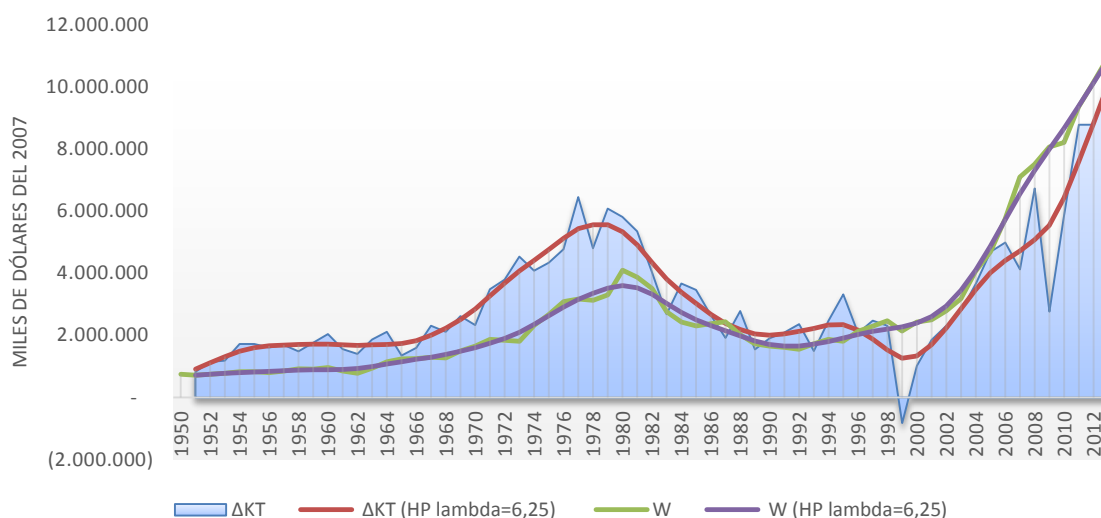
**Figura 3.13:** Acumulación de capital constante total

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [31], [34], [M1], [M4] e [IP]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

La figura 3.13 muestra que el principal aporte a la acumulación de capital constante proviene de la acumulación de capital fijo, que entre 1950-2013 representó en promedio el 80% de toda esta acumulación, por lo que la dinámica de la acumulación de capital constante depende fundamentalmente del capital fijo (representado en los medios de trabajo).

Ahora, antes de revisar el comportamiento de la acumulación de capital variable, si se compara la acumulación del capital constante con el total del capital variable (y no con su acumulación) resulta ser que ambas variables muestran comportamientos y niveles similares. Así solo en el 2013 se registraron aproximadamente 8 mil millones de dólares del 2007 en la acumulación de capital constante mientras que para todo el capital variable se registró 11 mil millones de dólares del 2007. Este comportamiento similar entre capital variable y acumulación de capital constante puede observarse en la figura 3.14.

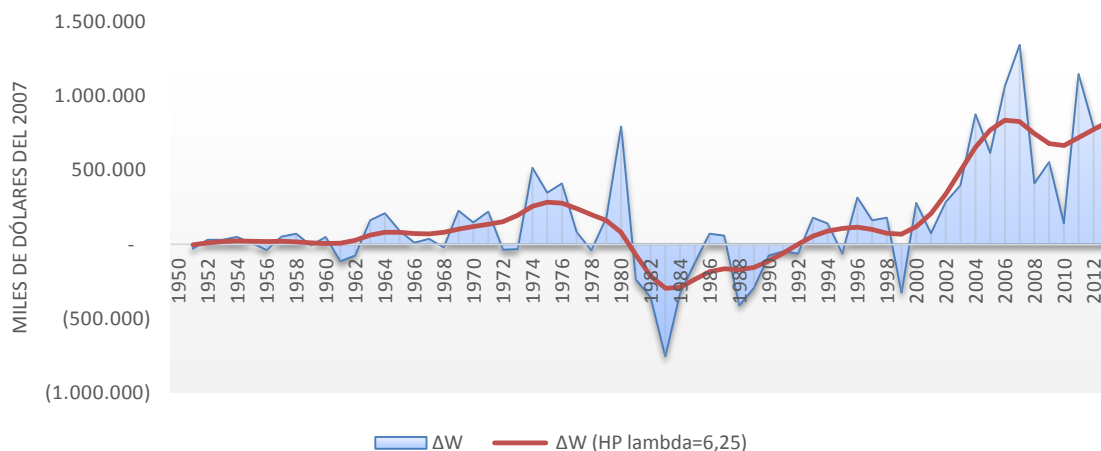
**Figura 3.14:** Comparación entre acumulación de capital constante y total de capital variable



Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

La figura 3.14 sugiere que posiblemente tanto el capital variable como la acumulación de capital constante pueden estar afectados por algún factor que motive en ambos un comportamiento cíclico. De todas formas, ambas variables muestran una tendencia bastante similar al punto que para todo el periodo 1950-2013 las variables tienen un importante coeficiente de correlación de 0.82.

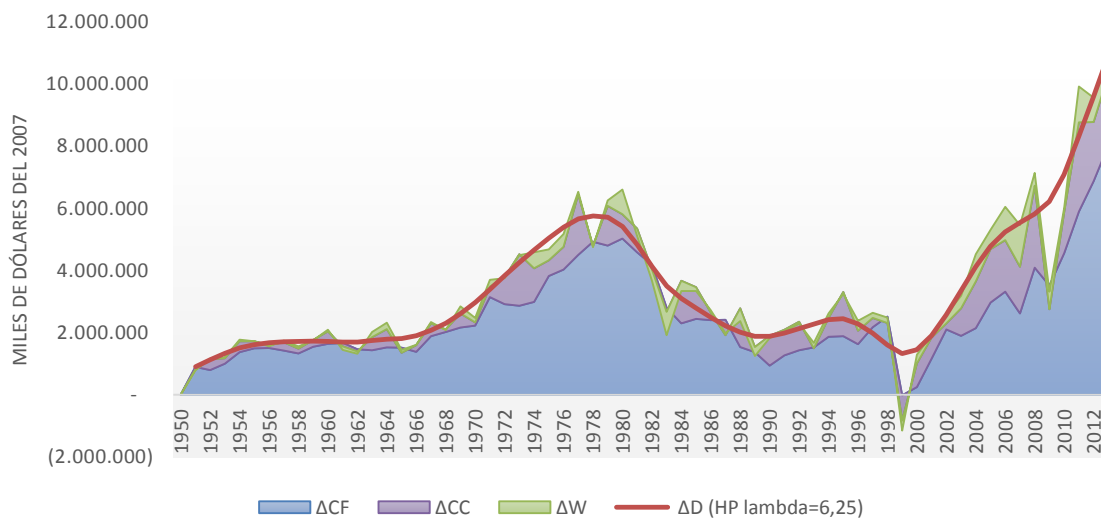
Este vínculo entre el total del capital variable y la acumulación del capital constante no es el mismo si se revisa la acumulación de capital variable, debido a que esta acumulación posee un comportamiento de largo plazo mucho más errático que las otras formas de acumulación, lo cual se evidencia en la figura 3.15.

**Figura 3.15:** Acumulación de capital variable

Fuentes: [1], [2], [7], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [32], [35], [M3], [ECD].  
Ver tabla A.1. Elaboración propia

A pesar del comportamiento errático de la acumulación de capital variable, esta variable también sugiere un comportamiento cíclico de largo plazo, aunque mucho menos marcado que en la acumulación de capital constante. Además, la acumulación de capital variable, de forma similar a la acumulación de capital constante circulante, presenta varios años con valores negativos (1951, 1956, 1959, 1961, 1962, 1968, 1972, 1973, 1978, 1981-1985, 1988-1992, 1995, 1999).

Conociendo el comportamiento de la acumulación de capital constante y capital variable, se puede revisar el comportamiento de la acumulación del capital total que se obtiene de sumar la acumulación de capital constante y variable. Así el comportamiento de la acumulación del capital total se presenta en la figura 3.16.

**Figura 3.16:** Acumulación de capital total

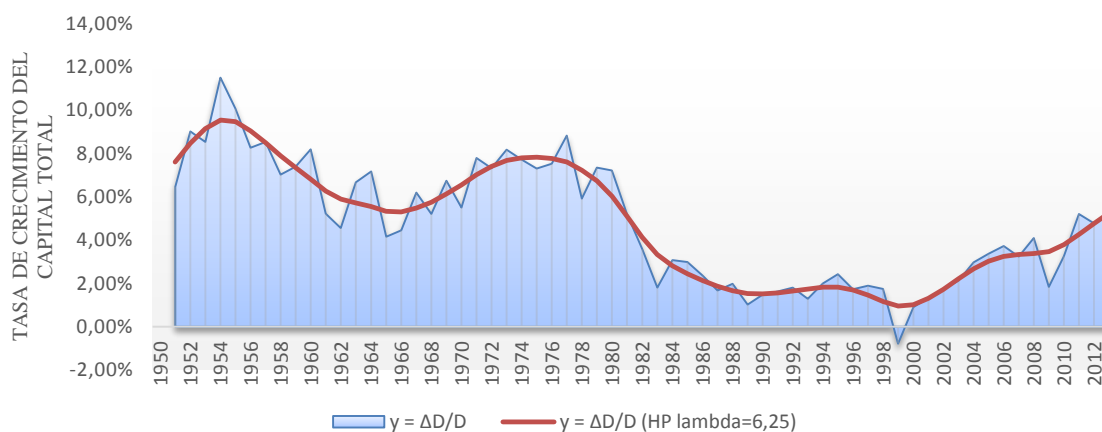
Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia



La figura 3.16 muestra que el principal componente de la acumulación del capital total es el capital fijo, que solo en el 2013 participó del 72% de toda la acumulación, siguiéndole el capital constante circulante con el 20% y la acumulación de capital variable, que representó el 7% de la acumulación total. Por esta importante participación del capital fijo en el total de la acumulación sucede que solo en el año 1999 se presenta una acumulación negativa de todo el capital (tal como sucedía con la acumulación de capital fijo), con una disminución de la acumulación de capital entre 1998 y 1999 de 3.6 miles de millones de dólares del 2007, caída que sin embargo es menor a la caída que la acumulación tiene entre los años 2008-2009, la cual representó una disminución de 3.8 mil millones de dólares del 2007, pero que afectó más al capital constante circulante y al variable y no al capital fijo, por lo que la acumulación en conjunto se mantuvo con un valor positivo.

Ahora, para identificar las etapas de animación y crisis de la acumulación de capital se va a usar la *tasa de crecimiento del capital*  $y_t = \dot{D}_t / D_t \approx \Delta D_t / D_t$  debido a que esta indica cómo aumenta el capital, pero no de forma absoluta sino de forma proporcional. Esto es importante porque si la economía capitalista crece en su conjunto, entonces posiblemente va a requerir montos crecientes de acumulación, lo cual no implica necesariamente una mejora en el aumento del capital. De este modo, la figura 3.17 muestra la tasa de crecimiento del capital así como un importante comportamiento cíclico de largo plazo.

**Figura 3.17:** Tasa de crecimiento del capital total



Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Así, con la tasa de crecimiento del capital se pueden estimar las etapas de animación y crisis de la acumulación capitalista, considerando a la animación como la etapa donde el capital crece a una tasa cada vez más alta, mientras que la etapa de crisis se considera cuando el crecimiento del capital va disminuyendo. Estas etapas de la acumulación de capital y sus respectivos años se presentan en la tabla 3.10.

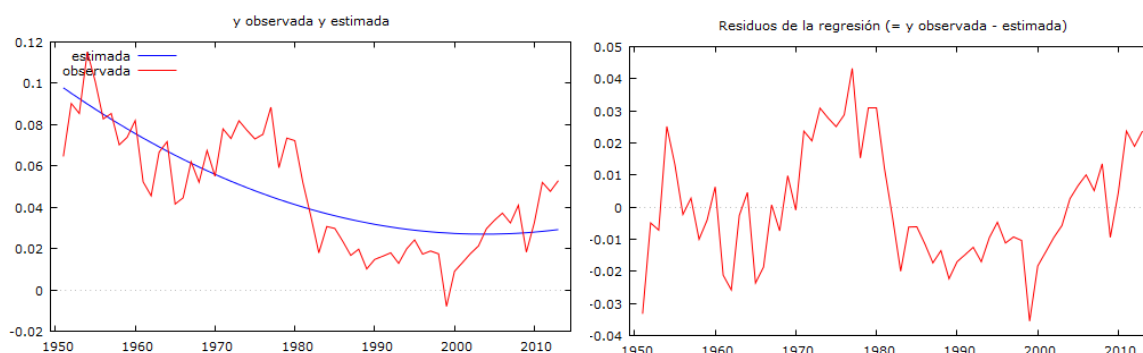
**Tabla 3.10:** Etapas de la acumulación capitalista ecuatoriana

Años	Etapa de la acumulación de capital	Tasa de crecimiento del capital total de largo plazo
1951-1954	Animación	8,04%
1955-1966	Crisis	7,27%
1967-1975	Animación	6,69%
1976-1990	Crisis	4,13%
1991-1994	Animación	1,69%
1995-1999	Crisis	1,41%
2000-2013	Animación	3,10%

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Según la tabla 3.10, el primer ciclo completo de la acumulación de capital va de 1955 a 1975 (21 años), el segundo ciclo va de 1976 a 1994 (19 años) y el último ciclo de la acumulación capitalista ecuatoriana va de 1995 hasta la fecha (19 años).

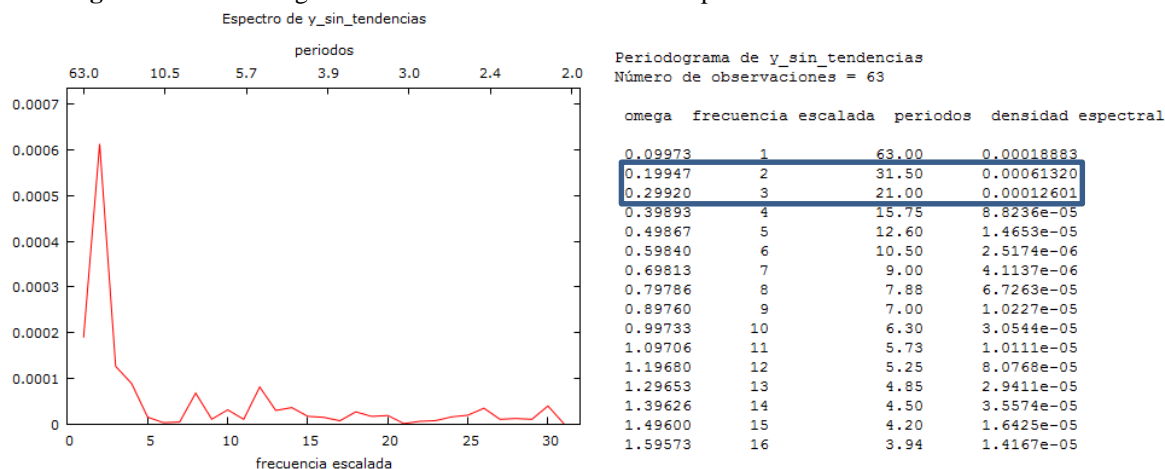
Dada la importancia de confirmar la existencia o no de ciclos en el crecimiento del capital para fines de esta tesis, se va a calcular un *periodograma* sobre la tasa de crecimiento del capital quitando sus tendencias lineales y cuadráticas a fin de identificar sus componentes cíclicos (ver Liu et al, 2012, pp.6-10; Parra, s.f., p.24; pp.215-6)<sup>55</sup>. Así, la tasa de crecimiento del capital, sin sus tendencias lineal y cuadrática, se presenta en la figura 3.18.

**Figura 3.18:** Tasa de crecimiento del capital total descontada su tendencia lineal y cuadrática

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Luego, sobre la tasa de crecimiento del capital sin tendencia lineal y cuadrática (gráfico a la derecha de la figura 3.18) se obtiene su *periodograma*, el cual se presenta en la figura 3.19.

<sup>55</sup> Para una descripción detallada del uso de *periodogramas* en la identificación de componentes cíclicos dentro de una serie de tiempo revisar el anexo A.3.

**Figura 3.19:** Periodograma muestral del crecimiento del capital sin tendencia lineal ni cuadrática

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Los picos del periodograma muestran que la tasa de crecimiento del capital sin sus tendencias lineal y cuadrática posee un importante componente cíclico con un periodo aproximado de 31.5 años, seguido de un componente cíclico de 21 años. Ahora, para comprobar que efectivamente existen tales comportamientos cíclicos se hace una regresión entre la tasa de crecimiento del capital usando como variables independientes las tendencias lineal y cuadrática junto con las funciones seno y coseno con periodos de 31.5 y de 21 años. Al hacer esto se obtienen los resultados presentados en a figura 3.20.

**Figura 3.20:** Regresión del crecimiento del capital sin tendencia lineal ni cuadrática sobre componente cíclicos con periodos de 31.5 y 21 años

MCO, usando las observaciones 1951–2013 ( $T = 63$ )  
Variable dependiente:  $y$

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico $t$	Valor p
const	0.104314	0.00572991	18.2051	0.0000
t	-0.00256620	0.000390830	-6.5660	0.0000
tc	1.95718e-005	5.70137e-006	3.4328	0.0011
sen_21	0.00613887	0.00239341	2.5649	0.0130
sen_31.5	-0.0114338	0.00251273	-4.5504	0.0000
cos_31.5	0.0130995	0.00239295	5.4742	0.0000
Media de la vble. dep.	0.047414	D.T. de la vble. dep.	0.027992	
Suma de cuad. residuos	0.009591	D.T. de la regresión	0.012972	
$R^2$	0.802569	$R^2$ corregido	0.785251	
$F(5, 57)$	46.34182	Valor p (de $F$ )	7.38e-19	
Log-verosimilitud	187.4923	Criterio de Akaike	-362.9847	
Criterio de Schwarz	-350.1258	Hannan-Quinn	-357.9272	
$\hat{\rho}$	0.309849	Durbin-Watson	1.145421	

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Si bien los resultados presentados en la figura **3.20** no son del todo adecuados para describir el comportamiento completo del crecimiento del capital en tanto que pueden ser necesarias más variables (aparte de corregir problemas de autocorrelación, heteroscedasticidad y ausencia de normalidad en los residuos), sin embargo brindan una prueba de que los componentes cíclicos de 21 y 31.5 años poseen una relación estadísticamente significativa con el crecimiento del capital incluso si se incluye una tendencia lineal y cuadrática.

Ahora, mientras que el componente cíclico de 21 años obtenido con el periodograma muestra un importante vínculo con la duración de los ciclos de 21 y 19 años de los ciclos de la acumulación obtenidos por medio de la identificación de las etapas de animación y crisis descritas en la tabla **3.10**, en cambio el ciclo de 31,5 años parece estar vinculado con la tendencia a la disminución del crecimiento del capital que se ha mostrado especialmente desde finales de los años 70 hasta finales de los 90 y la posterior recuperación que se da desde comienzos del año 2000 hasta la fecha. En otras palabras, las etapas de animación y crisis de la acumulación de capital al parecer forman parte de un ciclo más largo.

En este punto se puede considerar también que la tasa de crecimiento del capital se encuentra vinculada tanto con la tasa de ganancia y con la llamada *tasa global de acumulación* por medio de la expresión  $y_t = b_t g_t$  por lo que si se conoce la tasa de crecimiento del capital y la tasa de ganancia, entonces se puede obtener  $b_t$ , la cual a su vez se sabe que se descompone en  $b_t = s_t - 1/m_t - n_t$  donde  $s_t$  es la tasa interna de acumulación que representa principalmente a la canalización del ahorro hacia la acumulación de capital,  $m_t$  es la eficiencia de la balanza comercial en la obtención de ganancias e indica cuánta ganancia se obtuvo por cada dólar de saldo de la balanza comercial de modo que mientras más grande sea ese valor la balanza comercial es más eficiente en cuanto a la generación de ganancias y  $n_t$  que recoge la tendencia de los capitalistas a la sobreproducción en la búsqueda de ganancias.

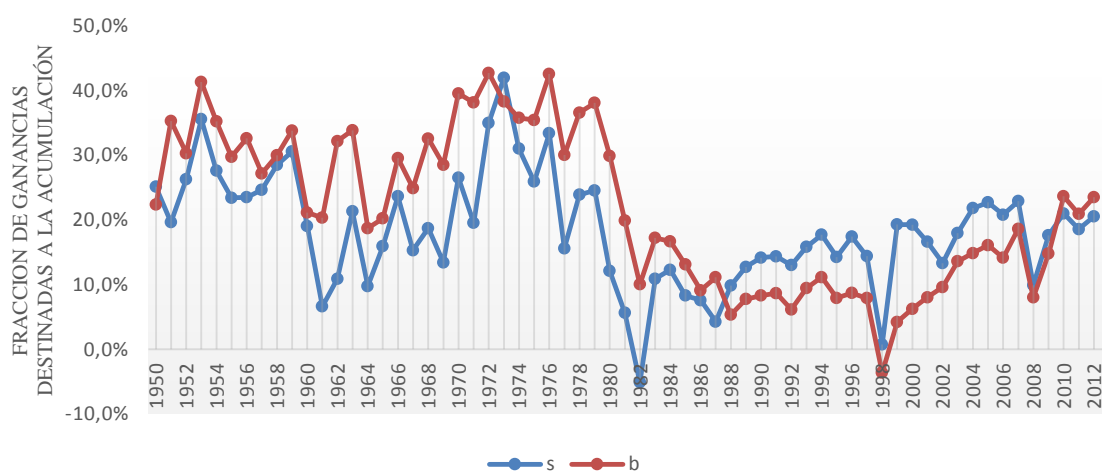
De este modo, si se compara la tasa global de acumulación  $b_t$  con la tasa interna de acumulación  $s_t$  se sabe que la diferencia entre ambas tasas debe dar como resultado el efecto provocado por balanza comercial y por los desequilibrios internos, es decir  $(1/m_t) + n_t = s_t - b_t$ . Con esta diferencia se pueden obtener dos interpretaciones inmediatas:

- Cuando  $s_t > b_t$  la balanza comercial y los desequilibrios internos tuvieron un efecto negativo sobre la acumulación de capital pues redujeron la fracción de ganancias realmente destinadas a la acumulación en comparación a la fracción que se hubiera obtenido gracias a la canalización de los ahorros.
- Cuando  $s_t < b_t$  la balanza comercial y los desequilibrios internos tuvieron un efecto positivo sobre la acumulación pues aumentaron la fracción de ganancias realmente

destinadas a la acumulación en comparación a la fracción que se hubiera obtenido por la canalización de ahorros.

Esta comparación entre las tasas  $b_t$  y  $s_t$  se presenta en la figura 3.21.

**Figura 3.21:** Comparación entre la tasa global y la tasa interna de acumulación



Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Como se muestra en la figura 3.21, las tasas  $b_t$  y  $s_t$  muestran un comportamiento similar. Junto con la información de la figura 3.21 también se puede observar grupos de años donde la balanza comercial y los desequilibrios han tenido efectos positivos o negativos en la acumulación, los cuales se presentan en la tabla 3.11.

**Tabla 3.11:** Etapas de influencia de la balanza comercial y los desequilibrios en la acumulación capitalista ecuatoriana

Años	b promedio	s promedio	m promedio	n promedio	Efecto balanza comercial y desequilibrios sobre canalización ganancias a acumulación
1950	22,36%	25,13%	18,08	-2,77%	Negativo (reducción -2.77%)
1951-1972	30,82%	21,62%	13,64	-4,37%	Positivo (aumento 9.20%)
1973	38,28%	41,97%	21,75	-0,91%	Negativo (reducción -3.68%)
1974-1987	24,69%	15,03%	-20,82	-0,46%	Positivo (aumento 9.66%)
1988-2009	9,37%	15,76%	14,35	1,71%	Negativo (reducción -6.40%)
2010-2012	22,69%	20,05%	-21,15	2,32%	Positivo (aumento 2.64%)

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Los datos de la tabla 3.11 muestran una alternancia entre etapas donde la balanza comercial y los desequilibrios han tenido un efecto positivo sobre la canalización de las ganancias a la acumulación de capital y etapas donde ha existido un efecto negativo. Este comportamiento sugiere la existencia de una relación cíclica entre balanza comercial, desequilibrios y acumulación, pero recordando que ese vínculo no altera en lo fundamental la tendencia de la tasa global de acumulación  $b_t$  con respecto a la tasa interna de acumulación  $s_t$

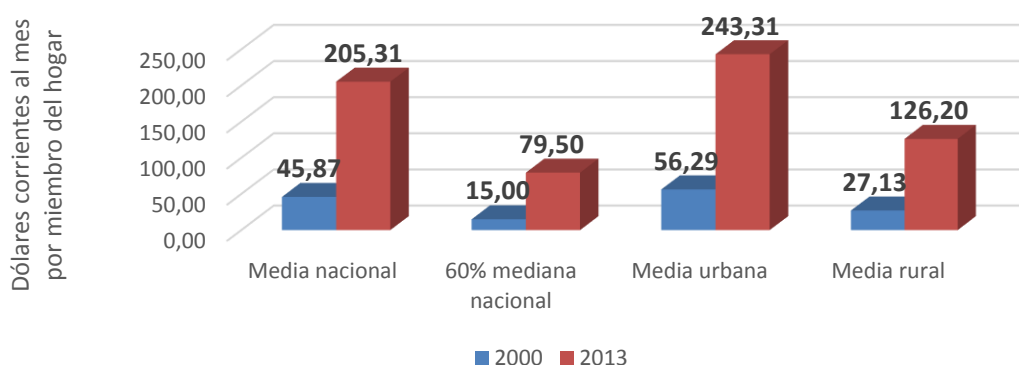
Luego de identificar los ciclos de la acumulación capitalista junto con las etapas de influencia de flujos externos de ingresos sobre la acumulación, a continuación se va a revisar el comportamiento del *ejército industrial de reserva* y un primer vínculo del EIR con la distribución del capital.

### 3.2.2 Descripción del comportamiento del ejército industrial de reserva y su vínculo con el capital

En la subsección 3.1.2 se mencionaron algunos criterios para estimar al *ejército industrial activo* y al *ejército industrial de reserva* en conjunto con la *masa marginal*. El primero de esos criterios fue considerar al *ingreso mensual per cápita del hogar* IMPCH como indicador aproximado del nivel de subsistencia que alcanza una persona, de modo que quienes obtuvieron un IMPCH menor al promedio nacional se considerará que obtuvieron una subsistencia menor a la media social. Así mismo se consideró que aquellas personas que obtuvieron un IMPCH menor al 60% de la mediana nacional se las consideraría como personas pobres.

Tanto el *ingreso mensual per cápita del hogar* promedio nacional como el 60% de su mediana se obtuvieron a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo Urbana-Rural ENEMDUR para los años 2000 y 2013 y se presentan en la figura 3.22 a nivel urbano y rural debido a las importantes desigualdades existentes entre estas dos áreas geográficas.

**Figura 3.22:** Media y 60% de la mediana del ingreso mensual per cápita del hogar nacional, urbano y rural (2000 y 2013)



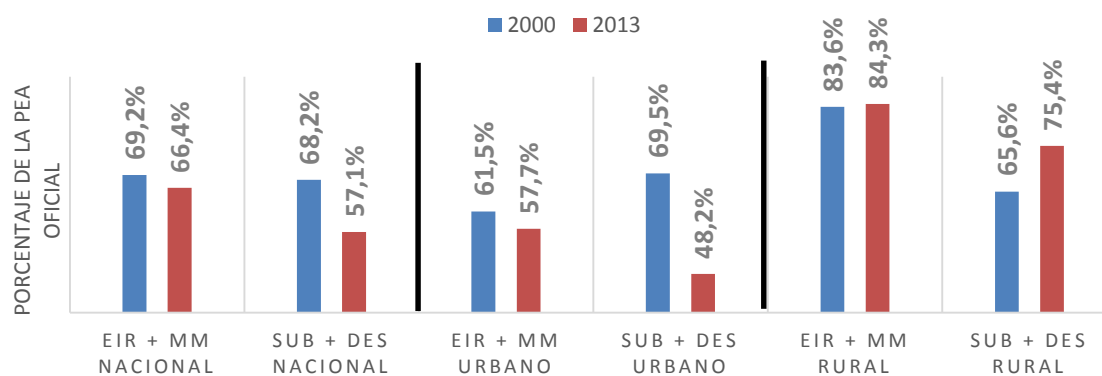
\*Población urbana: 5000 o más habitantes para el 2000; 2000 o más habitantes para el 2013 (ver INEC, 2011, p.4). Fuentes: INEC, 2000-2013. Elaboración propia

Los datos de la figura 3.22 indican que a nivel nacional para el 2000 en promedio cada miembro del hogar obtuvo un ingreso mensual de **45.87 dólares** mientras que en 2013 la cifra pasó a **205.31 dólares**. Respecto al límite de pobreza definido por el 60% de la mediana del IMPCH, para el 2000 el límite fue de **15 dólares** mensuales por miembro del hogar mientras que en el 2013 pasó a **79.50 dólares** mensuales por miembro del hogar. Con respecto a las áreas geográficas, el IMPCH urbano siempre fue mayor al rural, al punto que en el 2000 por cada dólar obtenido por un miembro del hogar rural, un miembro de un hogar urbano obtuvo 2.07 dólares (56/27) mientras que en el 2013 obtuvo 1.93 dólares (243/126).

Con respecto al indicador de sobreexplotación, es decir, el ingreso laboral por hora concreta trabajada y por tamaño del hogar (ILPHH) promediado para los trabajadores asalariados de ramas y actividades productivas y que sirve de estimación del dinero que representa al valor de cada hora de fuerza de trabajo, se tiene que en el 2000 fue de **0.13 dólares/(hora x persona)** mientras que en el 2013 fue de **0.69 dólares/(hora x persona)** (INEC, 2000-2013). De este modo quienes percibieron un ingreso laboral por hora y por tamaño del hogar menor a estos valores se consideran como sobreexplotados.

Con los indicadores arriba descritos se pasa a identificar a los miembros del *ejército industrial de reserva* y la *masa marginal* en conjunto EIR+MM para los años 2000 y 2013 siguiendo los criterios de la subsección 3.1.2. Luego de identificar al EIR+MM se puede establecer qué porcentaje de la *población económicamente activa* oficial pertenece al EIR+MM y comparar tal resultado con el porcentaje de la PEA que oficialmente consta como subempleada y desempleada. Tal comparación se presenta tanto a nivel nacional como a nivel urbano y rural en la figura 3.23. Cabe tomar en cuenta que, mientras las cifras de subempleo y desempleo oficiales no son comparables entre los años 2000 y 2013 por los cambios metodológicos hechos en las mediciones de empleo, en cambio los indicadores marxistas poseen mayor comparabilidad en tanto se obtuvieron a través de un mismo conjunto de criterios tanto para el 2000 como para el 2013.

**Figura 3.23:** Participación del EIR+MM en la PEA y comparación con el subempleo y desempleo



\*Población urbana: 5000 o más habitantes para el 2000; 2000 o más habitantes para el 2013. Datos de subempleo y desempleo oficiales del 2000 y 2013 obtenidos con diferentes metodologías.

\*\*EIR+MM no toma en cuenta quienes no pertenecen a la PEA solo en este gráfico. Fuente: INEC, 2000-2013. Elaboración propia

Los datos de la figura **3.23** muestran que tanto en el 2000 como en el 2013 más de la mitad de la *población económicamente activa oficial* formaron parte del *ejército industrial de reserva y la masa marginal* en conjunto, incluso si se deja de lado a los miembros de EIR+MM -especialmente pobre- que no constan en la PEA.

Así, dejando de lado a los pobres y otros individuos que constan en el EIR+MM pero no en la PEA se tiene que del 2000 al 2013 a nivel nacional el EIR+MM absorbió del 69.2% al 66.4% de la PEA nacional, absorbiendo del 61.5% al 57.7% de la PEA urbana y del 83.6% al 84.3% de la PEA rural. Revisando solo el año 2013 se tiene que la participación del EIR+MM supera a las estimaciones oficiales de participación del desempleo y subempleo en la PEA que para el 2013 mostraron un peso del 57.1% a nivel nacional, 48.2% a nivel urbano y 75.4% a nivel rural.

Para visualizar mejor en cuántos puntos porcentuales difieren las cuantificaciones ortodoxa y marxista puede obtenerse la diferencia entre la participación del EIR+MM y la del desempleo+subempleo en la PEA. De este modo, revisando solo el año 2013 se tiene que a nivel nacional la cuantificación marxista da al EIR+MM un 9.3% peso adicional en la PEA del que las cifras oficiales dan al desempleo+subempleo ( $66.4-57.1=9.3$ ). En el área urbana esta diferencia es de 9.5% adicional al EIR+MM ( $57.7-48.2=9.5$ ) y en el área rural la diferencia es de 8.9% ( $84.3-75.4=8.9$ ). Así en términos generales las cifras oficiales del subempleo y desempleo parecen subestimar en un 9% el problema de las malas condiciones de empleo en comparación a las estimaciones marxistas dejando de lado en estas últimas a las personas pobres que no constan en la PEA<sup>56</sup>.

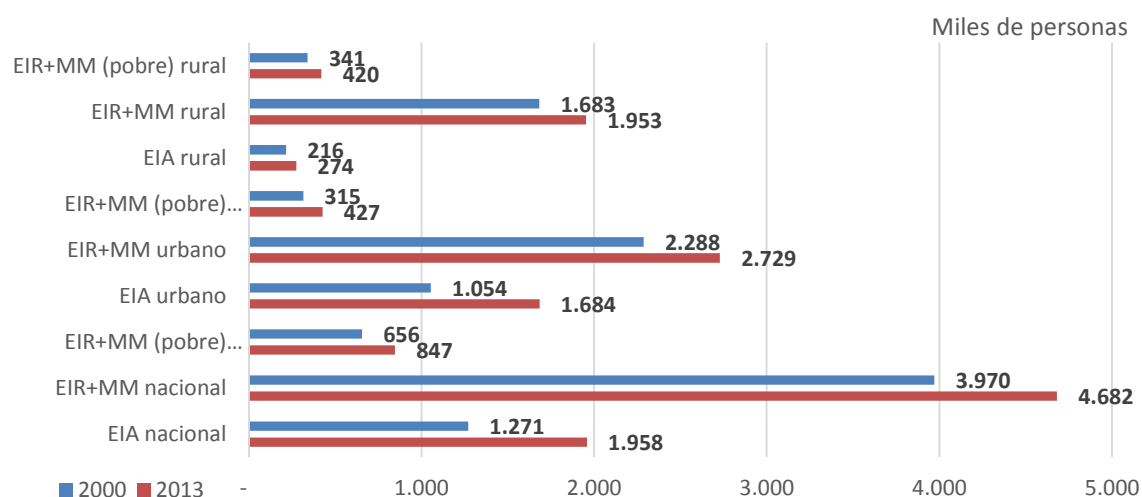
Ahora, si se revisa el número absoluto de miembros del EIR+MM independientemente de si sus miembros pertenecen o no a la PEA oficial y se lo compara con los miembros del EIA a fin de obtener una medición enteramente marxista de las condiciones de empleo de la población, se obtiene la figura **3.24**.

---

<sup>56</sup> Si se incluyera en la comparación entre PEA y EIR+MM a quienes no constan oficialmente en la PEA, en particular a los miembros del EIR+MM pobre que suelen estar catalogados como miembros de la *población inactiva*, a nivel nacional el peso del EIR+MM sería en el 2013 aproximadamente un 13% mayor a la estimación presentada en la figura **3.23**. Sin embargo para efectos de comparabilidad se ha decidido dejar de lado al EIR+MM pobre para identificar solo a las personas que tanto en la metodología ortodoxa como marxista constan en la PEA.



**Figura 3.24:** Ejército industrial activo y ejército industria de reserva + masa marginal a nivel nacional, urbano y rural (2000 y 2013)



\*Población urbana: 5000 o más habitantes para el 2000; 2000 o más habitantes para el 2013.

Fuentes: INEC, 2000-2013. Elaboración propia

Los datos de la figura 3.24 muestran que a nivel nacional en el año 2000 por cada miembro del EIA existieron en promedio **3.6** miembros del EIR+MM  $((3970+656)/1271)$  mientras que en el 2013 existieron **2.8** miembros del EIR+MM por cada miembro del EIA  $((4682+847)/1958)$ . Cabe notar que existen importantes diferencias entre el área urbana y rural dentro de este tipo de proporciones. Así en el 2000, por cada miembro del EIA urbano existieron **2.5** miembros del EIR urbano  $((2288+315)/1054)$  mientras que en el 2013 el número pasó a **1.9**  $((2729+427)/1684)$ . En cambio, en el área rural se tiene que en el 2000, por cada miembro de EIA rural existieron **9.37** miembros del EIR+MM mientras que en el 2013 el número pasó a **8.7**  $((1953+420)/274)$ .

Si se recuerda que, bajo una perspectiva enteramente marxista, a mayor peso que tenga el EIR respecto al EIA (y por tanto a mayor peso del EIR+MM sobre el EIA) existe una mayor presión sobre los trabajadores y una mayor tendencia a la explotación, entonces los datos antes mencionados sugieren una mayor tendencia a la explotación y al empeoramiento de las condiciones de vida en los trabajadores rurales que en los trabajadores urbanos.

Para confirmar si a mayor peso del EIR+MM se da una tendencia a aumentar la explotación a los trabajadores se va a considerar la distribución del EIR+MM tanto por tamaño de establecimiento como por rama de actividad. La principal razón para escoger estas variables de clasificación es que, aparte de poder definir la distribución del EIR+MM, con estas variables se puede identificar el nivel medio de ingreso laboral que obtienen tanto los miembros del EIR+MM como los miembros del EIA además que existe información disponible sobre la distribución del capital entre tamaño de establecimiento y rama de

actividad, con lo cual se puede establecer una relación entre EIR+MM, ingreso laboral y capital. Además cabe mencionar que, dentro de la economía ecuatoriana, no existe una homogeneidad en el empleo de las personas sino que según el tamaño del establecimiento y la rama de actividad existen diferencias entre las condiciones de empleo de los trabajadores.

Así, con la información disponible del EIA y del EIR+MM junto con la información del tamaño del establecimiento al que pertenecen las personas empleadas según los datos de las ENEMDUR se obtiene la tabla **3.12** (siguiente página) en donde se presenta información de la distribución del EIA y del EIR+MM según el tamaño de establecimiento, además del gasto total en salarios hechos por las empresas junto con el comportamiento del *ingreso laboral* promedio y la relación (EIR+MM)/EIA. De esta tabla se pueden hacer las siguientes observaciones comparando los datos de los años 2000 y 2013:

- En el 2000 las empresas con menos de 10 trabajadores absorbieron al 69% de todas las personas empleadas, mientras que en el 2013 este grupo disminuyó al 67%, es decir, la mayoría del empleo se da en empresas pequeñas y esa tendencia se mantiene estable entre los años 2000-2013. Estas empresas son las que tienen las mayores concentraciones del EIR+MM, mientras que el EIA se concentra en empresas medianas y grandes. Este dato crea la idea de que las condiciones de empleo son mejores mientras más grandes son las empresas.
- Existe una relación inversa entre el tamaño de establecimiento y la relación (EIR+MM)/EIA y a la vez existe una relación inversa entre el (EIR+MM)/EIA y el ingreso laboral medio percibido por los trabajadores. Es decir, mientras más grande es la empresa a la que un individuo pertenece como EIA, en promedio el individuo percibe un mejor ingreso laboral además que recibe una baja presión del EIR pues mientras más grande es la empresa, el EIR+MM posee un menor peso, sobre todo en el área urbana.

**Tabla 3.12:** Distribución del EIA y el EIR+MM, del total de gasto en salarios, del salario medio y de la relación (EIR+MM)/EIA por tamaño de establecimiento y por área geográfica

Área	Tamaño de establecimiento	Condición de empleo	Miles de personas				Total gasto en remuneraciones				Ingreso laboral medio y (EIR+MM)/EIA			
			2000		2013		2000		2013		2000		2013	
			Número	%	Número	%	Miles USD mensuales	%	Miles USD mensuales	%	USD mensuales	(EIR+MM)/EIA	USD mensuales	(EIR+MM)/EIA
Urbana	Unipersonal (1 persona)	EIR+MM	712	14%	934	14%	33.272	7%	210.004	8%	47	3,5	225	2,9
		EIA	203	4%	318	5%	36.434	8%	165.183	7%	180		519	
	Microempresa (2 a 9 personas)	EIR+MM	841	16%	935	14%	38.425	9%	231.244	9%	46	2,8	247	2,7
		EIA	298	6%	347	5%	53.222	12%	165.869	7%	179		478	
	Pequeña empresa (10 a 49 personas)	EIR+MM	313	6%	320	5%	18.711	4%	116.584	5%	60	1,8	364	1,3
		EIA	177	3%	242	4%	46.390	10%	170.175	7%	263		704	
	Mediana empresa, estrato bajo (50 a 99 personas)	EIR+MM	86	2%	64	1%	5.139	1%	24.683	1%	60	1,4	386	1,2
		EIA	61	1%	55	1%	15.746	3%	38.188	2%	258		695	
Mediana empresa, estrato alto y gran empresa (100 personas o más)	EIR+MM	333	6%	379	6%	25.517	6%	173.834	7%	77	1,1	458	0,5	
	EIA	316	6%	723	11%	78.449	17%	725.620	29%	248		1.004		
Rural	Unipersonal (1 persona)	EIR+MM	456	9%	479	7%	17.344	4%	74.954	3%	38	6,9	156	7,2
		EIA	66	1%	66	1%	12.109	3%	30.113	1%	182		455	
	Microempresa (2 a 9 personas)	EIR+MM	948	18%	1.174	18%	28.398	6%	181.539	7%	30	9,5	155	12,4
		EIA	99	2%	95	1%	15.902	4%	39.565	2%	160		418	
	Pequeña empresa (10 a 49 personas)	EIR+MM	143	3%	132	2%	7.311	2%	40.526	2%	51	8,8	307	5,1
		EIA	16	0%	26	0%	3.050	1%	13.008	1%	188		504	
	Mediana empresa, estrato bajo (50 a 99 personas)	EIR+MM	30	1%	26	0%	1.761	0%	9.534	0%	59	3,9	370	3,1
		EIA	8	0%	8	0%	1.365	0%	5.723	0%	179		695	
Mediana empresa, estrato alto y gran empresa (100 personas o más)	EIR+MM	104	2%	118	2%	6.374	1%	50.099	2%	61	4,0	424	1,5	
	EIA	26	1%	79	1%	5.218	1%	71.547	3%	198		900		
	<b>Total</b>		5.236	100%	6.520	100%	450.137	100%	2.537.993	100%	86	3,1	389	2,3

\*Se resaltan los cuatro datos más grandes de cada columna. Fuente: INEC, 2000-2013. Elaboración propia

- Los establecimientos pequeños del área rural son los que muestran una mayor (EIR+MM)/EIA en comparación a los establecimientos urbanos. En particular los establecimientos de 2 a 9 personas concentran a la mayoría de trabajadores rurales y muestran los niveles más altos de (EIR+MM)/EIA.
- Los ingresos laborales promedio mensuales más altos tanto en el 2000 como en el 2013 corresponden a los miembros del EIA urbano de empresas de 10 o más trabajadores. En cambio, los miembros del EIR+MM rural de establecimientos con menos de 10 trabajadores perciben los ingresos laborales promedio mensuales más bajos.

Todas estas ideas muestran que a mayor tamaño de establecimiento, las condiciones laborales son mejores para los trabajadores y en particular se observa una relación inversa entre el peso (EIR+MM)/EIA y el ingreso laboral medio a medida que el tamaño del establecimiento crece: el peso relativo del EIR+MM baja y el salario medio aumenta tanto para estas personas como para los miembros del EIA. Este hecho corrobora el planteamiento teórico de que un mayor peso relativo del EIR en la clase trabajadora conlleva una tendencia al aumento de la explotación, en este caso, con una disminución del ingreso laboral medio. Aparte se ratifica que el área rural muestra los mayores problemas de empleo, con excepción de las empresas medianas y grandes. Tal comportamiento se presenta continuamente en todos los años 2000-2013.

Si junto con la distribución del EIR+MM presentado en la tabla 3.12 se revisa la información de la concentración del capital entre los diferentes tamaños de establecimiento se puede establecer una relación entre la distribución del EIR+MM y del capital. De este modo, si se toma como referencia de la concentración del capital fijo al total de activos fijos registrados por tamaño de establecimiento según datos del censo económico para el 2010 hecho por el INEC y se considera que el capital fijo es el componente más importante del capital constante, se puede usar la tabla 3.13 como descripción de la concentración de capital, donde se muestra tanto la distribución del capital fijo (activos fijos) como la distribución del personal empleado según datos oficiales del INEC para el año 2010.

**Tabla 3.13:** Activos fijos (rep. capital fijo) y empleo según tamaño de establecimiento para el 2010

<b>Tamaño de establecimiento</b>	<b>Activos fijos al 31 dic. (miles USD)</b>	<b>%</b>	<b>Miles de personas empleadas</b>	<b>%</b>
01 a 09 personas	7.007.105	20%	911	44%
10 a 49 personas	6.358.901	18%	353	17%
50 a 99 personas	3.151.932	9%	144	7%
100 a 199 personas	3.720.873	11%	145	7%
200 a 499 personas	6.460.595	18%	193	9%
500 y más personas	8.670.133	25%	314	15%
<b>Total</b>	<b>35.369.540</b>	<b>100%</b>	<b>2.060</b>	<b>100%</b>

\*Se omitieron datos sin tamaño de establecimiento. Fuente: INEC (2010). Elaboración propia

La tabla **3.13** muestra que en el 2010, mientras los establecimientos pequeños de menos de 10 personas concentran el 44% del total de personas empleadas en cambio solo concentran el 20% de los activos fijos (representantes del capital fijo), mientras que los establecimientos grandes de 100 o más personas concentran el 32% de las personas empleadas pero el 53% de los activos fijos. Es decir, las empresas grandes emplean en términos relativos menos personas y concentran mayor capital fijo que las empresas pequeñas.

Si a esta relación se agregan los resultados de la tabla **3.12** donde se terminó indicando que a mayor tamaño de establecimiento se da una menor relación (EIR+MM)/EIA y un mayor salario medio, entonces se tiene que, mientras más grande sea el establecimiento habrá una mayor concentración de capital (fijo), un menor peso relativo del EIR+MM y un mayor ingreso laboral medio. De este modo puede decirse que la acumulación y centralización de capital provoca por un lado que las empresas grandes absorban más capital, mientras que las empresas pequeñas (menos de 10 personas) absorben el empleo en malas condiciones, es decir, absorben al EIR+MM.

Luego de ver que un aumento de la relación (EIR+MM)/EIA está ligada a una disminución del ingreso laboral medio y de que mientras más grande es el tamaño del establecimiento, el peso relativo del EIR+MM disminuye al mismo tiempo que aumenta la concentración del capital fijo, ahora se va a revisar la distribución del EIR+MM en todas las ramas de actividad y comparar tales datos con los datos de distribución del capital en las ramas capitalistas, lo cual permite tener otra aproximación de la relación entre EIR+MM y distribución del capital.

Bajo esta lógica se obtiene la tabla **3.14** (siguiente página) donde se muestra la distribución del EIR+MM entre las diferentes ramas de actividad junto con los ingresos laborales y la relación (EIR+MM)/EIA, omitiendo la división entre áreas urbana y rural a fin de facilitar la lectura y dado que ya se revisó para las áreas la situación de la relación (EIR+MM)/EIA y los ingresos laborales. Así los datos de la tabla **3.14** permiten hacer las siguientes observaciones sobre la distribución del EIR+MM y el ingreso laboral dentro de las ramas de actividad:

- Tanto en el 2000 como en el 2013 se observa que los grupos que absorben un mayor número de personas empleadas son los miembros del EIR+MM de la “agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura” (23% en el 2013), seguidos por los miembros del EIR+MM de las actividades de “comercio” (11%), los miembros del EIR+MM de las “industrias manufactureras” (9%), los miembros del EIA de actividades de “comercio” (7%) y los miembros del EIR+MM de la “construcción” (6%). Esta distribución muestra que la agricultura, el comercio, la manufactura y la construcción son las actividades que concentran al mayor número de miembros del EIR+MM.

**Tabla 3.14:** Distribución del EIA y el EIR+MM, del total de gasto en salarios, del salario medio y de la relación (EIR+MM)/EIA por rama de actividad

Ramas productivas	Condición de empleo	Miles de personas				Total gasto en remuneraciones				Ingreso laboral medio y (EIR+MM)/EIA			
		2000		2013		2000		2013		2000		2013	
		Número	%	Número	%	Miles USD mensuales	%	Miles USD mensuales	%	USD mensuales	(EIR+MM)/EIA	USD mensuales	(EIR+MM)/EIA
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	EIR+MM	1.375	26%	1.557	23%	49.478	11%	246.068	10%	36	9,6	158	11,8
	EIA	143	3%	132	2%	26.635	6%	63.103	2%	186		476	
Explotación de minas y canteras	EIR+MM	19	0%	21	0%	1.265	0%	9.884	0%	68	1,6	475	0,8
	EIA	12	0%	25	0%	4.910	1%	35.053	1%	421		1.407	
Industrias manufactureras	EIR+MM	538	10%	571	9%	27.675	6%	157.750	6%	51	4,3	276	3,5
	EIA	125	2%	163	2%	24.528	5%	110.909	4%	196		679	
Suministros de electricidad, gas y agua	EIR+MM	8	0%	36	1%	564	0%	11.096	0%	66	0,5	308	1,7
	EIA	16	0%	21	0%	4.941	1%	22.746	1%	304		1.097	
Construcción	EIR+MM	293	6%	429	6%	17.162	4%	138.260	5%	59	7,1	322	5,2
	EIA	42	1%	82	1%	11.095	2%	58.858	2%	267		719	
Comercio, reparac. vehíc. y efect. personales	EIR+MM	650	12%	708	11%	28.522	6%	149.765	6%	44	1,8	212	1,4
	EIA	371	7%	489	7%	73.303	16%	244.303	10%	198		500	
Hoteles y restaurantes	EIR+MM	124	2%	277	4%	5.510	1%	61.609	2%	45	3,4	222	4,5
	EIA	36	1%	61	1%	4.220	1%	30.577	1%	116		500	
Transporte, almacenam.y comunicaciones	EIR+MM	175	3%	307	5%	12.584	3%	108.022	4%	72	2,2	352	2,2
	EIA	79	2%	137	2%	20.561	5%	105.295	4%	260		769	
Intermediación financiera	EIR+MM	14	0%	14	0%	618	0%	4.849	0%	43	0,4	357	0,2
	EIA	35	1%	58	1%	10.536	2%	53.617	2%	303		918	
Activ. inmobiliarias, empresariales y alquiler	EIR+MM	72	1%	149	2%	4.129	1%	44.863	2%	57	1,0	300	0,9
	EIA	73	1%	171	3%	16.809	4%	123.952	5%	232		723	
Administ. pública y defensa; seguridad social	EIR+MM	79	2%	61	1%	6.769	2%	30.961	1%	85	0,8	511	0,3
	EIA	96	2%	209	3%	21.393	5%	228.435	9%	223		1.092	
Enseñanza	EIR+MM	134	3%	133	2%	9.607	2%	53.156	2%	72	1,0	400	0,6
	EIA	131	3%	219	3%	23.084	5%	192.947	8%	176		879	
Activ. servicios sociales y de salud	EIR+MM	68	1%	61	1%	4.157	1%	20.814	1%	61	1,3	342	0,6
	EIA	54	1%	100	2%	13.219	3%	103.575	4%	244		1.032	
Otras activ. comunit. sociales y personales	EIR+MM	143	3%	176	3%	6.597	1%	34.306	1%	46	3,3	195	3,0
	EIA	43	1%	58	1%	10.883	2%	39.426	2%	255		677	
Hogares privados con servicio doméstico	EIR+MM	277	5%	182	3%	7.858	2%	45.148	2%	28	17,8	249	6,4
	EIA	16	0%	28	0%	1.201	0%	10.422	0%	77		368	
Organizaciones y órganos extraterritoriales	EIR+MM	-	0%	1	0%	-	0%	360	0%		-	440	0,3
	EIA	1	0%	2	0%	644	0%	1.770	0%	1.228		708	
<b>Total</b>		5.241	100%	6.640	100%	450.456	100%	2.541.901	100%	86	3,1	383	2,3

\*Cinco datos más grandes de la columna resaltados. Fuente: INEC 2000-2013. Elaboración propia.

- De forma similar a cómo se observó en la distribución del EIR+MM por tamaño del establecimiento, al revisar los datos por rama de actividad se nota que aquellas ramas donde la relación (EIR+MM)/EIA es más alta son a su vez las ramas donde los ingresos laborales promedio son más bajos, tanto para los miembros del EIR+MM como para los miembros del EIA. Es notable el caso de la agricultura, que en el 2013 muestra la relación más alta de todas (11.8), donde el EIR+MM reciben un ingreso laboral promedio de \$158 mensuales, mientras que las actividades de “explotación de minas y canteras” muestran un ingreso laboral promedio de \$1407 con una relación (EIR+MM)/EIA de 0.8.

Junto con la distribución del (EIR+MM)/EIA por ramas de actividad, se puede revisar la distribución de los activos fijos (representantes del capital fijo) y el empleo dentro de las ramas según datos del censo nacional económico del 2010, los cuales se presentan en la tabla 3.15. Aquí se debe tomar en cuenta que solo los activos fijos de las ramas donde la producción capitalista es dominante se pueden considerar como capital, mientras que los activos fijos de actividades no capitalistas solo se incluyen como dato referencial.

**Tabla 3.15:** Activos fijos (rep. capital fijo) y empleo según rama de actividad para el 2010

Rama de actividad	Tipo de rama	Activos fijos al 31 dic. (miles USD)	% del total capitalistas	Miles de personas empleadas	% del total capitalistas
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	Capitalista	983.373	6%	37	5%
Explotación de minas y canteras	Capitalista	672.048	4%	14	2%
Industrias manufactureras	Capitalista	6.223.407	38%	267	35%
Suministros de electricidad, gas y agua	Gobierno productivo	2.911.072	No aplica	15	No aplica
Construcción	Capitalista	1.380.703	8%	33	4%
Comercio, reparac. vehíc. y efect. Personales	Circulación	5.125.504	No aplica	611	No aplica
Hoteles y restaurantes	Capitalista	1.467.561	9%	153	20%
Transporte, almacenam.y comunicaciones	Capitalista	2.416.944	15%	101	13%
Intermediación financiera	Circulación	2.278.368	No aplica	48	No aplica
Activ. inmobiliarias, empresariales y alquiler	Circulación	3.198.457	No aplica	135	No aplica
Administ. pública y defensa; seguridad social	Gobierno no productivo	3.419.095	No aplica	185	No aplica

Enseñanza	Gobierno productivo	2.684.827	No aplica	228	No aplica
Activ. servicios sociales y de salud	Gobierno productivo	1.049.450	No aplica	107	No aplica
Otras activ. comunit. sociales y personales	Capitalista	1.728.175	11%	125	16%
Hogares privados con servicio doméstico	Productivo no capitalista	-	No aplica	-	No aplica
Organizaciones y órganos extraterritoriales	Gobierno no productivo	2.828	No aplica	225	No aplica
<b>Total ramas capitalistas</b>	<b>Capitalista</b>	<b>16.252.914</b>	<b>100%</b>	<b>763</b>	<b>100%</b>

Fuente: INEC (2010). Elaboración propia

Los datos de la tabla 3.15 muestran que en el año 2010 las industrias manufactureras concentran la mayor cantidad de capital fijo (38%) y a la vez absorbe la mayor cantidad de personas empleadas (35%). En este caso no se logra determinar con claridad que a mayor concentración de capital (fijo) exista una mayor o menor cantidad de personas empleadas. Sin embargo es necesario tomar en cuenta que al interior de la industria manufacturera también existe un alto nivel de heterogeneidad tanto en la distribución de personas empleadas como en la distribución de los activos fijos, lo cual se muestra en la tabla 3.16, donde se revisa la distribución del capital (fijo) y del empleo al interior de la industria manufacturera (cfr. Espinosa, 2011).

**Tabla 3.16:** Distribución del (EIR+MM)/EIA (2013) y de activos fijos (2010) por tamaño de establecimiento en la industria manufacturera

Tamaño de establecimiento	Condición de empleo	Miles de personas (2013)		Remuneraciones (2013)		Ingreso laboral medio y (EIR+MM)/EIA (2013)		Distribución del capital fijo (2010)	
		Núm	%	Miles USD mensuales	%	USD mes	(EIR+MM)/EIA	Activos fijos al 31 dic. (miles USD)	%
Unipersonal (1 persona)	EIR+MM	157	22%	30.014	11%	191	6,49	716.431	6%
	EIA	24	3%	11.023	4%	456			
Microempresa (2 a 9 personas)	EIR+MM	209	29%	49.860	19%	239	4,95	652.058	5%
	EIA	42	6%	17.455	7%	414			
Pequeña empresa (10 a 49 personas)	EIR+MM	65	9%	23.138	9%	355	2,29	466.457	4%
	EIA	28	4%	18.689	7%	656			
Mediana empresa, estrato bajo (50 a 99 personas)	EIR+MM	16	2%	6.490	2%	411	1,99	10.594.616	85%
	EIA	8	1%	5.256	2%	662			
Mediana empresa, estrato alto y gran empresa (100 personas o más)	EIR+MM	113	16%	47.713	18%	422	1,87	12.429.562	100%
	EIA	61	8%	58.487	22%	964			
<b>Total</b>		<b>723</b>	<b>100%</b>	<b>268.125</b>	<b>100%</b>	<b>371</b>	<b>3,43</b>		

\*Se eliminaron datos sin tamaño de establecimiento.

Fuentes: INEC, censo nacional económico 2010, ENEMDUR 2013.

Elaboración propia (cfr. Espinosa, 2011)



En la tabla **3.16** se observa que en la manufactura en el 2013 los establecimientos de 1 a 9 personas absorbieron al 60% de los trabajadores empleados en la industria manufacturera, mientras que en el 2010 tales establecimientos solo absorbieron el 6% del total de capital fijo de la industria. En cambio, en el 2013 las empresas manufactureras de 100 o más trabajadores absorbieron al 24% de personas ocupadas mientras que en el 2010 estas empresas dispusieron del 85% del total de capital fijo de la industria.

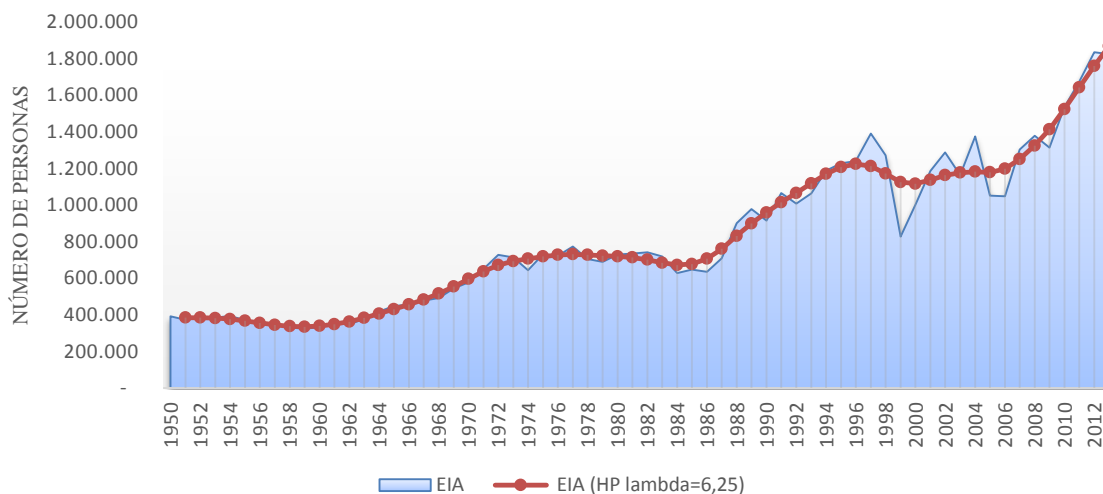
Así mismo, a medida que aumenta el tamaño del establecimiento puede verse que existe una continua disminución de la relación  $(EIR+MM)/EIA$  al mismo tiempo que aumenta el ingreso laboral medio, especialmente en los miembros del EIA, confirmando el hecho de que un mayor peso del EIR+MM respecto al EIA se relaciona con una disminución del salario y por ende una mayor explotación a los trabajadores, mientras que donde se da una mayor concentración de capital es en establecimientos que absorben a un número limitado de trabajadores pero que pagan salarios altos, mientras que la mayoría pasa a formar parte de la *sobrepoblación relativa* dentro de establecimientos pequeños.

De todos los resultados presentados hasta aquí se puede concluir que en aquellos puntos donde se da mayor concentración de capital, y por ende se esperaría que se dé una mayor acumulación, el número de personas “adecuadas” es limitado mientras que la mayoría de personas quedan fuera de los puntos de mayor acumulación de capital, aunque estas mayorías que pasan a la sobrepoblación relativa se mantienen como elementos funcionales para la producción capitalista en tanto que su elevada participación en la relación  $(EIR+MM)/EIA$  contribuye a disminuir el ingreso laboral medio incluso de los miembros del EIA de zonas donde la relación  $(EIR+MM)/EIA$  es más alta.

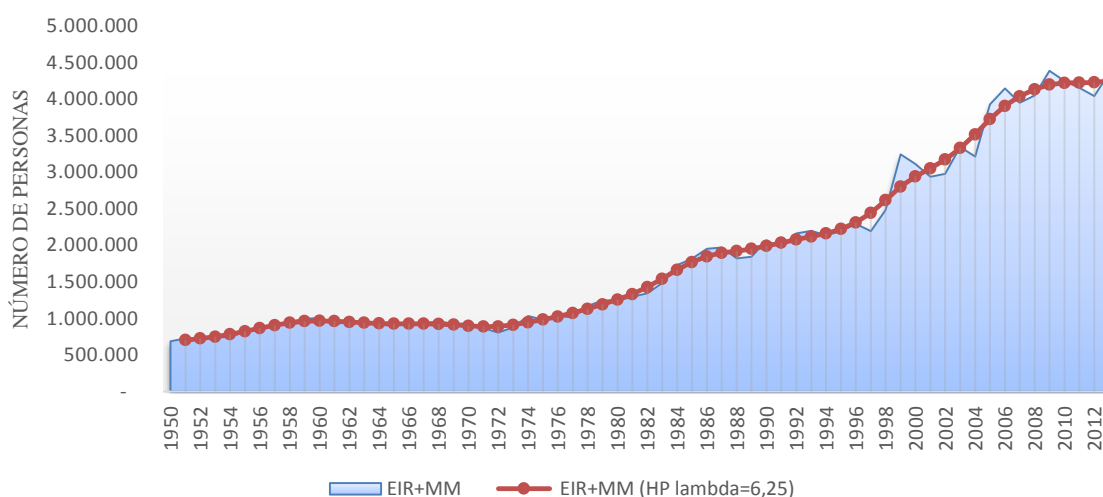
Conociendo el nivel del EIA y del EIR+MM para los años 2000 y 2013 ahora se va a obtener la serie de estas variables para todo el periodo 1950-2013 considerando el supuesto de que, si bien el subempleo y desempleo oficiales muestran una subestimación con respecto al EIR+MM, sin embargo se considerará que los movimientos de ambas variables son similares tal como se lo mencionó en la subsección **3.1.2** bajo el justificativo de que si la economía capitalista ecuatoriana en algún momento provoca un empeoramiento de las condiciones de empleo y con lo cual hace crecer el subempleo y del desempleo, entonces se esperaría que así mismo el EIR+MM, que representa a las personas en malas condiciones de empleo o subempleadas pero bajo la perspectiva marxista, también aumenten.

Sin embargo, si se va estimar el EIR+MM de 1950 al 2013 con las tasas de crecimiento de subempleo y desempleo, se considerará solo a los miembros del EIR+MM que estén contenidos dentro de la PEA (ver figura **3.23**) debido a que los datos de subempleo y desempleo, aunque ofrecen una idea de la evolución de las condiciones de empleo, no brindan una idea completa del comportamiento de la pobreza en los años 1950-2013.

Así, luego de estimar la serie del EIA y del EIR+MM considerando solo a quienes pertenecen a la PEA, se puede revisar la evolución de ambas variables en las figuras **3.25** y **3.26**.

**Figura 3.25:** Ejército industrial activo y tendencia de largo plazo

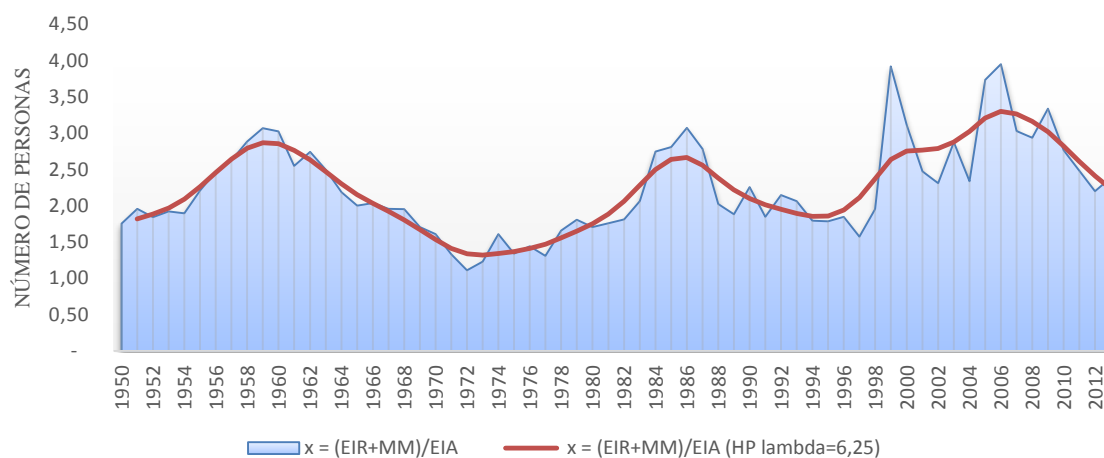
Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29] y [M2]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

**Figura 3.26:** Ejército industrial de reserva + masa marginal y tendencia de largo plazo

\*No incluye a miembros del EIR+MM pobre que no pertenezcan a la PEA.

Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [ECD]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Si bien la tendencia que presentan tanto el ejército industrial activo como el ejército industrial de reserva + masa marginal es de tipo creciente con un ligero comportamiento cíclico sobre el EIA, el comportamiento es diferente cuando se revisa la relación (EIR+MM)/EIA la cual se sabe que cuánto más grande es, provoca un mayor debilitamiento a los trabajadores y permite una mayor explotación por parte de los capitalistas. Así, el comportamiento de esta relación se presenta en la figura 3.27.

**Figura 3.27:** Relación entre (EIR+MM)/EIA y tendencia de largo plazo

Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [M2] y [ECD]. Ver tabla A.1.  
Elaboración propia

La relación (EIR+MM)/EIA de la figura 3.27 parece mostrar un comportamiento cíclico importante, el cual puede revisarse de forma más clara en la tabla 3.17.

**Tabla 3.17:** Etapas de crecimiento y caída de la relación (EIR+MM)/EIA

Años	Etapa de la relación (EIR+MM)/EIA	Promedio crecimiento anual de la tendencia de largo plazo
1951-1959	Creciente	5,88%
1960-1973	Decreciente	-5,37%
1974-1986	Creciente	5,60%
1987-1995	Decreciente	-3,89%
1996-2006	Creciente	5,42%
2007-2013	Decreciente	-5,39%

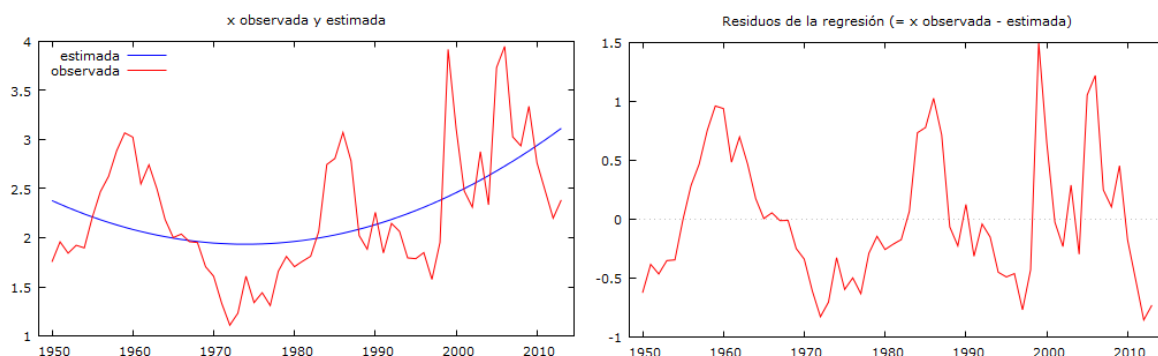
Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [M2] y [ECD]. Ver tabla A.1.  
Elaboración propia

Según la tabla 3.17, el comportamiento de la relación (EIR+MM)/EIA también posee un comportamiento cíclico, donde el primer ciclo (posiblemente incompleto por carecer de información previa a 1950) se identifica entre 1951-1973 (23 años), el segundo ciclo va de 1974 a 1995 (22 años) y el último ciclo va desde 1996 hasta la actualidad (18 años) aunque no se tienen más datos para establecer si este último ciclo va a durar más tiempo.

Dada la importancia de confirmar la existencia o no de ciclos en la relación (EIR+MM)/EIA para fines de esta tesis, junto con la necesidad de aclarar el tiempo que duran los ciclos en tanto no es muy clara la evidencia que se puede obtener a partir de la simple observación de los datos, se calcula un *periodograma* sobre la relación (EIR+MM)/EIA quitando su tendencia cuadrática a fin de identificar sus componentes cíclicos (no se quitó la tendencia

lineal pues no resultó estadísticamente significativa). Así, la relación (EIR+MM)/EIA, sin su tendencia cuadrática se presenta en la figura 3.28.

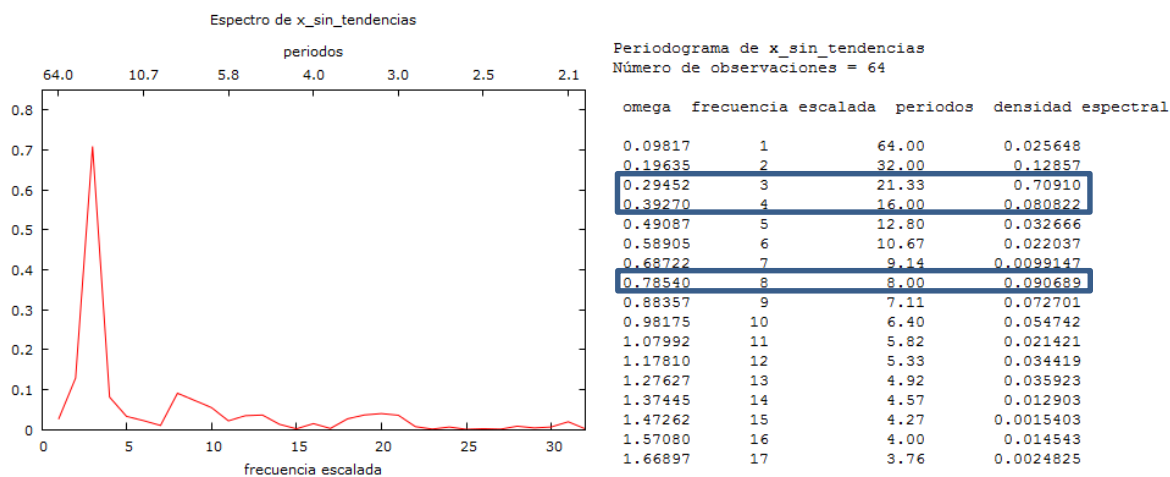
**Figura 3.28:** Relación (EIR+MM)/EIA descontada su tendencia lineal y cuadrática



Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [M2] y [ECD]. Ver tabla A.1.  
Elaboración propia

Luego, sobre la relación (EIR+MM)/EIA sin tendencia cuadrática (gráfico a la derecha de la figura 3.28) se obtiene su periodograma, el cual se presenta en la figura 3.29.

**Figura 3.29:** Periodograma muestral de la relación (EIR+MM)/EIA sin tendencia cuadrática



Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [M2] y [ECD]. Ver tabla A.1.  
Elaboración propia

El periodograma muestra que la relación (EIR+MM)/EIA sin su tendencia lineal ni cuadrática posee un importante componente cíclico con un periodo aproximado de 21.33 años seguido de unos componente cíclico de 16 y 8 años con aportes muy bajos en la descripción de la serie (EIR+MM)/EIA. Para comprobar cuál de estos comportamientos cíclicos tiene una relación estadísticamente significativa se hace una regresión entre el (EIR+MM)/EIA tomando como variables independientes las tendencias lineal y cuadrática

junto con funciones seno y coseno con periodos de 21.33, 16 y 8 años. Los resultados de la regresión se presentan en la figura 3.30.

**Figura 3.30:** Regresión de la relación (EIR+MM)/EIA sobre una tendencia cuadrática y componentes cíclicos con periodos de 21.33, 16 y 8 años

MCO, usando las observaciones 1950–2013 ( $T = 64$ )  
Variable dependiente: x

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico $t$	Valor p
const	2.57552	0.152614	16.8760	0.0000
t	-0.0494703	0.0107505	-4.6017	0.0000
tc	0.000911910	0.000160037	5.6981	0.0000
sen_21_33	-0.332244	0.0709819	-4.6807	0.0000
cos_21_33	-0.424971	0.0689771	-6.1610	0.0000
cos_16	-0.176491	0.0687127	-2.5685	0.0129
sen_8	0.147714	0.0688565	2.1452	0.0362
Media de la vble. dep.	2.242055	D.T. de la vble. dep.	0.641489	
Suma de cuad. residuos	8.568296	D.T. de la regresión	0.387712	
$R^2$	0.669497	$R^2$ corregido	0.634707	
$F(6, 57)$	19.24408	Valor p (de $F$ )	4.13e-12	
Log-verosimilitud	-26.46601	Criterio de Akaike	66.93202	
Criterio de Schwarz	82.04420	Hannan-Quinn	72.88547	
$\hat{\rho}$	0.340216	Durbin-Watson	1.313432	

Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [M2] y [ECD]. Ver tabla A.1.  
Elaboración propia

Aunque el modelo presentado en la figura 3.30 no brinda una descripción completa del comportamiento de la relación (EIR+MM)/EIA en tanto que un modelo completo puede requerir de más variables (aparte de corregir problemas de autocorrelación, heteroscedasticidad y ausencia de normalidad en los residuos), sin embargo el modelo brinda una prueba de que los componentes cíclicos de 21.33, 16 y 8 años poseen una relación estadísticamente significativa con la relación (EIR+MM)/EIA incluso si se incluye una tendencia lineal y cuadrática.

Juntando el comportamiento descrito en la tabla 3.17 con los resultados presentados en la figura 3.30 se refuerza la posible existencia de comportamientos cíclicos, especialmente de más de 20 años, junto con posibles ciclos de mediana duración que influyen en la relación (EIR+MM)/EIA.

Luego de haber revisado el comportamiento de todas las variables marxistas descritas en este capítulo, a continuación se va a brindar una representación de la relación entre el ejército industrial de reserva y la acumulación de capital con el fin de dar una interpretación, para la economía ecuatoriana, de la *ley general de la acumulación capitalista*.

### 3.2.3 Relación entre acumulación de capital y ejército industrial de reserva a través de la ley general de la acumulación capitalista

Recordando el estudio teórico del capítulo 2 se sabe que todas las variables marxistas descritas hasta ahora no actúan de forma aislada sino que se interrelacionan durante la acumulación de capital. Como resultado de esa interrelación se sugirió que el ejército industrial de reserva y la acumulación de capital poseen un comportamiento cíclico. De momento se ha demostrado la existencia del comportamiento cíclico en el crecimiento del capital y en la relación  $(EIR+MM)/EIA$  pero todavía no se ha brindado una descripción de cómo se interrelacionan la acumulación de capital y el EIR dentro de la *ley general de la acumulación capitalista*.

Así, en esta subsección se va a plantear una representación de la “ley general” para la sociedad ecuatoriana a la vez que se va a describir la relación entre el ejército industrial de reserva y la acumulación de capital utilizando un modelo econométrico estructural de simulación<sup>57</sup>. El modelo es estructural en el sentido de que se va a fundamentar en planteamientos teóricos marxistas descritos en esta tesis junto con algunas tendencias que se puedan obtener de los datos provenientes de la economía ecuatoriana y es de simulación en tanto que servirá no solo para describir el comportamiento de la acumulación y el EIR sino que permitirá estimar el comportamiento futuro de las variables marxistas para el caso en que el capitalismo ecuatoriano mantenga las tendencias observadas de 1950 al 2013.

La lógica fundamental de un modelo econométrico estructural de simulación es hacer una descripción de una economía usando las “identidades teóricas” provenientes de una determinada teoría económica, que en nuestro caso son las expresiones simbólicas y matemáticas que construimos en la descripción de la teoría marxista del capítulo 2, y combinando tales identidades con un conjunto de “ecuaciones de comportamiento”, es decir, ecuaciones que describen las características concretas de la economía estudiada y que se obtienen a través de modelos econométricos (Brilliet, s.f., pp.17-9). Juntando las “identidades teóricas” con las “ecuaciones de comportamiento” se crea un sistema de ecuaciones, en donde se vuelve posible describir la dinámica de todas las variables que ingresen como *endógenas* al sistema, mientras que las variables cuyo comportamiento no puede describirse en el sistema se las considera como *exógenas*.

Ahora, cabe considerar que la acumulación de capital y el ejército industrial de reserva EIR poseen una interrelación compleja, especialmente porque existen muchas variables “intermedias” que influyen dentro de esta relación, además que la relación en sí misma tiene una lógica “circular” pues, por un lado, la acumulación de capital provoca el surgimiento del EIR al momento que con la mecanización y el reemplazo del capital constante con el capital variable se expulsan trabajadores, mientras que por otro lado, ese mismo surgimiento del

---

<sup>57</sup> Para la construcción de este modelo se siguió el manual de Jean Louis Brilliet para la construcción de modelos estructurales con Eviews (ver Brilliet en referencias).

EIR contribuye a que la acumulación de capital adquiera mayor fuerza gracias a la posibilidad de aumentar la explotación a los trabajadores.

Por este tipo de complejidad, para construir el modelo que describa la relación entre acumulación de capital y EIR se va a partir con un grupo de modelos que intenten estimar la dinámica de la función de reserva del EIR en el Ecuador, luego se hace lo mismo para la función de explotación y se van agregando algunos modelos adicionales necesarios para completar el modelo estructural marxista.

### **Función de reserva del EIR**

Aquí partimos estimando un modelo econométrico con el cual se pueda estimar qué aspectos motivan al crecimiento del EIR+MM y aumentar la reserva de trabajadores. Para esto se construye el modelo presentado en la tabla **3.18**.

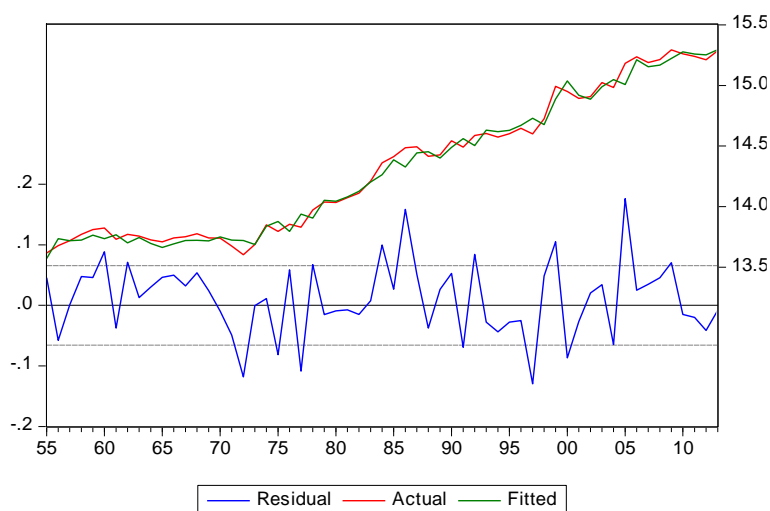
**Tabla 3.18:** Ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM)

Dependent Variable: LOG(EIR\_MM)  
 Method: Least Squares  
 Date: 08/18/14 Time: 21:17  
 Sample (adjusted): 1955 2013  
 Included observations: 59 after adjustments  
 Convergence achieved after 112 iterations  
 MA Backcast: 1952 1954

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	14.75062	0.731048	20.17736	0.0000
@TREND	0.051617	0.006359	8.117736	0.0000
D(LOG(CF(-3)))	3.051407	1.349858	2.260539	0.0280
LOG(W)	-0.168961	0.063898	-2.644244	0.0108
AR(1)	0.916839	0.044831	20.45084	0.0000
MA(2)	-0.625119	0.115371	-5.418331	0.0000
MA(3)	-0.321535	0.111305	-2.888774	0.0056
R-squared	0.988169	Mean dependent var	14.32940	
Adjusted R-squared	0.986803	S.D. dependent var	0.570577	
S.E. of regression	0.065546	Akaike info criterion	-2.501138	
Sum squared resid	0.223406	Schwarz criterion	-2.254650	
Log likelihood	80.78356	Hannan-Quinn criter.	-2.404919	
F-statistic	723.8435	Durbin-Watson stat	2.070444	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.92			
Inverted MA Roots	.98	-.49+.30i	-.49-.30i	

\*Todas las variables son I(1) y hay evidencia de que los residuos son estacionarios, no poseen autocorrelación ni heteroscedasticidad y siguen una distribución normal. Ver anexo **A.3.2**

Fuentes: Ver tabla **A.21**. Elaboración propia

**Figura 3.31:** Ajuste de la ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM)

Fuentes: Ver tabla A.1. Elaboración propia

El modelo de la tabla 3.18 y cuyo ajuste se presenta en la figura 3.31 muestra que existe una tendencia “autónoma” a que el número de miembros de EIR+MM en la economía ecuatoriana crezca un 5% al año, tendencia posiblemente vinculada a aspectos demográficos de tendencia continua del crecimiento de la población. A esta tendencia se suma una posible relación positiva entre EIR+MM y el crecimiento del capital fijo, así si el dinero que representa al CF crece en un año  $t$  un 1% más de lo que creció en un año  $t-1$ , entonces el EIR+MM tiende a crecer un 3% por encima de su tendencia el 5%, pero ese crecimiento se da tres años después del crecimiento del capital, es decir en un  $t+3$  indicando la posibilidad de que el incremento del dinero gastado en medios de producción sí tiende a generar sobrepoblación relativa, pero ese efecto no se observa inmediatamente sino después de un tiempo, quizá luego de que los medios de producción efectivamente llegan a instalarse y usarse en la producción y se vuelven un mecanismo de reemplazo de fuerza de trabajo.

Adicionalmente se encontró una relación negativa entre el crecimiento del EIR+MM y el crecimiento del capital variable representado en los salarios, de modo que un crecimiento del gasto en salarios del 1% entre  $t-1$  y  $t$  tiende a generar una disminución del 0.17% en el EIR+MM es decir, se reitera que un incremento del capital variable tiende a mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, aunque su efecto es menos que proporcional, exigiendo incrementos muy fuertes en capital variable para disminuir el crecimiento del EIR+MM.

Con respecto a los efectos autoregresivos, lo mejor que se puede decir es que al parecer los cambios “aleatorios” que se dan en el EIR+MM en un año  $t$  a causa de sucesos no considerados en el modelo llegan a alterar a los valores futuros del EIR+MM hasta tres años después como lo muestra el componente MA(3), sin embargo la principal función de los elementos autoregresivos AR y MA en los modelos que aquí se presenta es contribuir en el



ajuste del modelo, mejorar la capacidad predictiva y corregir problemas de autocorrelación en los residuos, por lo que su interpretación se va a dejar de lado de aquí en adelante para enfocar la atención en los efectos asociados a las variables marxistas.

Junto con una ecuación de comportamiento que describa la dinámica del EIR+MM también se construye una ecuación de comportamiento sobre la dinámica del número de miembros del EIA, la cual se presenta en la tabla 3.19.

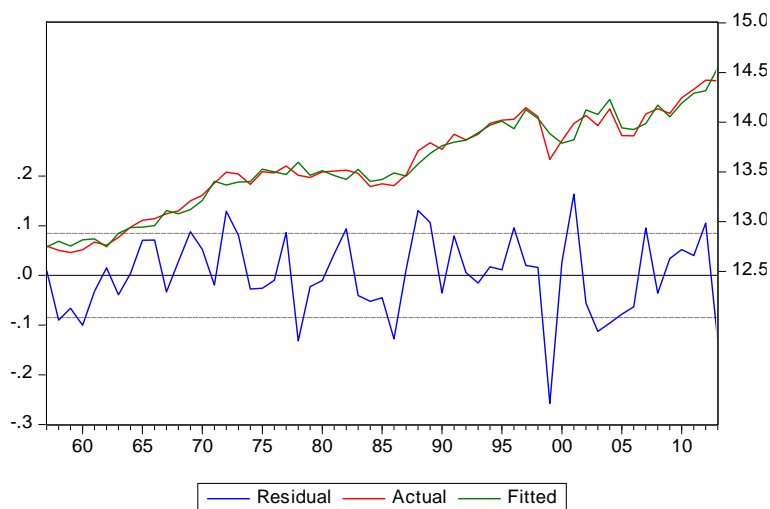
**Tabla 3.19:** Ecuación de comportamiento 2 (EIA)

Dependent Variable: LOG(EIA)  
 Method: Least Squares  
 Date: 08/18/14 Time: 22:02  
 Sample (adjusted): 1957 2013  
 Included observations: 57 after adjustments  
 Convergence achieved after 9 iterations  
 MA Backcast: 1951 1956

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.29289	0.384509	29.36966	0.0000
@TREND	0.032885	0.002677	12.28600	0.0000
D(LOG(CF))	7.803195	1.738855	4.487547	0.0000
LOG(COK(-2))	0.229843	0.086186	2.666832	0.0103
D(COK(-5))	0.007636	0.002745	2.781416	0.0077
AR(1)	0.703971	0.104666	6.725891	0.0000
MA(5)	-0.434677	0.096585	-4.500457	0.0000
MA(6)	0.491583	0.093079	5.281344	0.0000
R-squared	0.972115	Mean dependent var		13.57575
Adjusted R-squared	0.968131	S.D. dependent var		0.474453
S.E. of regression	0.084699	Akaike info criterion		-1.969960
Sum squared resid	0.351520	Schwarz criterion		-1.683216
Log likelihood	64.14387	Hannan-Quinn criter.		-1.858522
F-statistic	244.0276	Durbin-Watson stat		1.737356
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.70			
Inverted MA Roots	.71-.32i -.83+.53i	.71+.32i -.83-.53i	.11-.91i	.11+.91i

\*Las variables LOG(EIA), D(LOG(CF)) y LOG(COK(-2)) son I(1) mientras que D(COK(-5)) es I(0) y hay evidencia de que los residuos son estacionarios, no poseen autocorrelación ni heteroscedasticidad y siguen una distribución normal. Ver anexo A.3.2

Fuentes: Ver tabla A.21. Elaboración propia

**Figura 3.32:** Ajuste de la ecuación de comportamiento 2 (EIA)

Fuentes: Ver tabla A.1. Elaboración propia

El modelo de la tabla 3.19 muestra que el número de miembros del EIA tiene la tendencia a un crecimiento “autónomo” del 3.2% posiblemente vinculada a aspectos demográficos (aunque menor al crecimiento “autónomo” del EIR+MM), además que existe un efecto positivo tanto por parte del aumento del dinero gastado en medios de producción como de la composición orgánica del capital. Así, si el dinero que representa a CF crece en un año  $t$  a un tasa 1% mayor a la que creció en un año  $t-1$  sucede que el EIA tiende a crecer en un 7.8% entre  $t$  y  $t+1$ . De forma similar, un crecimiento del 1% en la COK en un año  $t$  motiva a un crecimiento del 0.23% del EIA pero dos años después, además que un aumento de una unidad en la COK genera un aumento del 0.01% en el EIA pero dos años después. Todos estos efectos muestran que la acumulación de capital, y en particular el incremento del capital fijo, no implican solo la repulsión de trabajadores sino que a la vez que se da una repulsión y aumenta el EIR+MM según lo indica la ecuación de comportamiento 1, también se da una absorción de trabajadores y su inclusión en el EIA según lo muestra la ecuación de comportamiento 2.

Conociendo el comportamiento tanto del EIR+MM como del EIA, se puede obtener una variable que se va a nombrar como “oferta de fuerza de trabajo” y va a recoger a todos los miembros de la clase trabajadora a sea que pertenezcan al EIA o al EIR+MM, esto por medio de la siguiente identidad teórica:

$$\text{Identidad teórica 1: Oferta de fuerza de trabajo} = \text{OFTR} = \text{EIA} + (\text{EIR}+\text{MM})$$

Con esta información se pueden construir los siguientes indicadores para el comportamiento del mercado de fuerza de trabajo que van a usarse en modelos subsiguientes:

$$\text{Identidad teórica 2: Tasa de pleno empleo} = \text{EIA} / \text{OFTR}$$

**Identidad teórica 3:**  $x = EIR+MM / EIA$

Adicionalmente, ya en la ecuación de comportamiento 2 se hace alusión a la composición orgánica del capital COK, además que su efecto no solo va a ser favorable al aumento del EIA sino que tendrá otro efecto en las condiciones de empleo, por lo que es necesario definir la COK en una identidad teórica:

**Identidad teórica 4:**  $COK = (CF + CC)/W$

Con todas identidades teóricas arriba mencionadas, se procede a construir una tercera ecuación de comportamiento que también sigue la lógica de la función de reserva del EIR pero ahora tiene que ver con la tendencia al desempleo originada por la acumulación de capital, tendencia que se recoge en el modelo de la tabla 3.20 en donde se describe la dinámica de una *tasa de desempleo* definida como la división entre los miembros del EIR+MM desocupados y la oferta de fuerza de trabajo, es decir,  $tasa\ de\ desempleo = desocupados/OFTR$ :

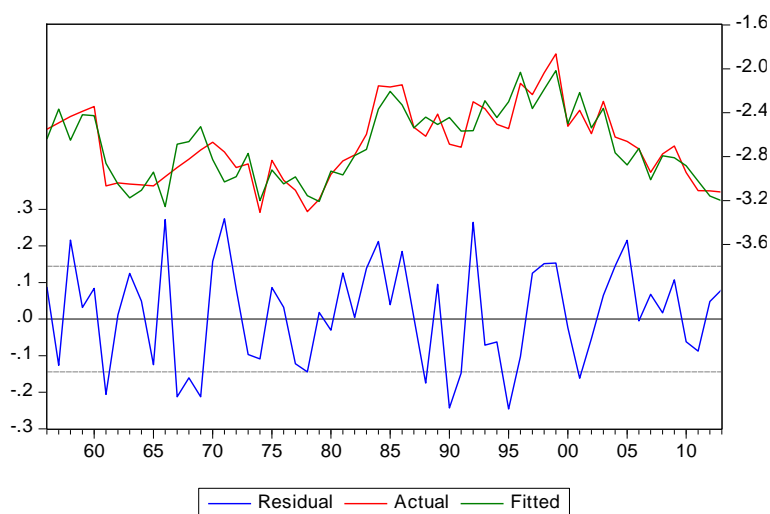
**Tabla 3.20:** Ecuación de comportamiento 3 (tasa de desempleo)

Dependent Variable: LOG(TASA\_DESEMPLEO)  
 Method: Least Squares  
 Date: 08/18/14 Time: 02:37  
 Sample (adjusted): 1956 2013  
 Included observations: 58 after adjustments  
 Convergence achieved after 11 iterations  
 MA Backcast: 1948 1955

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.981190	0.134198	-37.11821	0.0000
LOG(COK)	0.578686	0.041059	14.09406	0.0000
LOG(X)	0.264990	0.054513	4.861048	0.0000
AR(6)	-0.493302	0.098573	-5.004416	0.0000
MA(8)	-0.944591	0.020532	-46.00608	0.0000
R-squared	0.831153	Mean dependent var		-2.689275
Adjusted R-squared	0.818409	S.D. dependent var		0.338620
S.E. of regression	0.144298	Akaike info criterion		-0.951616
Sum squared resid	1.103555	Schwarz criterion		-0.773991
Log likelihood	32.59686	Hannan-Quinn criter.		-0.882427
F-statistic	65.22325	Durbin-Watson stat		1.861284
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.77-.44i	.77+.44i	-.00+.89i	-.00-.89i
	-.77-.44i	-.77+.44i		
Inverted MA Roots	.99	.70-.70i	.70+.70i	-.00-.99i
	-.00+.99i	-.70-.70i	-.70-.70i	-.99

\*Todas las variables son I(1) y hay evidencia de que los residuos son estacionarios, no poseen autocorrelación ni heteroscedasticidad y siguen una distribución normal. Ver anexo A.3.2

Fuentes: Ver tabla A.21. Elaboración propia

**Figura 3.33:** Ajuste de la ecuación de comportamiento 3 (tasa de desempleo)

Fuentes: Ver tabla A.1. Elaboración propia

La ecuación de comportamiento descrita en la tabla 3.20 muestra que existe una posible relación positiva entre la composición orgánica del capital y la tasa de desempleo (desocupados / (EIA+EIR+MM)). Así, por un crecimiento entre  $t-1$  y  $t$  en la COK del 1% se registra un aumento de 0.58% en la tasa de desempleo, lo cual parece brindar evidencia del comportamiento de la función de reserva del EIR en cuanto a que el aumento de la COK si podría generar una repulsión de trabajadores que no solo implique un aumento del EIR+MM sino también un aumento de las personas desplazadas que no logran conseguir trabajo. Junto con esta relación con la COK también parece existir una relación positiva entre la tasa de desempleo y la relación  $X = (EIR+MM)/EIA$  de forma que un crecimiento del 1% en  $X$  provoca un crecimiento de 0.28% en la tasa de desempleo, lo cual podría interpretarse como que el desempleo crece en una tasa menor a la que crece la relación  $(EIR+MM)/EIA$ , lo cual posiblemente sugiere que el mayor crecimiento del EIR+MM se concentra en el subempleo. Con todo, la ecuación de comportamiento 3 brinda algunas especificidades sobre el desempleo y su vínculo con la COK que no pudieron ser inmediatamente visibles al revisar la dinámica del EIR+MM en la ecuación de comportamiento 1.

Conociendo el comportamiento de la tasa de desempleo junto con el de la oferta de fuerza de trabajo obtenida de la suma entre EIA y EIR+MM, se puede establecer el número de desocupados por medio de la siguiente identidad teórica:

**Identidad teórica 5:** Desocupados = (tasa de desempleo)\*(oferta de fuerza de trabajo)

Hasta aquí se ha hecho una revisión del comportamiento de la función de reserva del EIR tanto desde el punto de vista del deterioro de las condiciones de empleo representado en el crecimiento del EIR+MM (ecuación de comportamiento 1) así como en el aumento del empleo en buenas condiciones representado en el aumento del EIA (ecuación de

comportamiento 2) y en la completa expulsión de trabajadores e incremento del desempleo (ecuación de comportamiento 3). De aquí en adelante se hará en cambio una revisión de la función de explotación del EIR.

### Función de explotación del EIR

Del estudio teórico hecho en el capítulo 2 se sabe que debería existir un vínculo positivo entre el EIR+MM y la tasa de plusvalor, definida como  $p = G/W$ , es decir, al aumentar el peso del EIR debería existir un debilitamiento de la clase trabajadora con lo cual se vuelve viable un incremento de la explotación, representada en una mayor tasa de plusvalor. Bajo esta lógica, se logró estimar la ecuación de comportamiento presentada en la tabla 3.21.

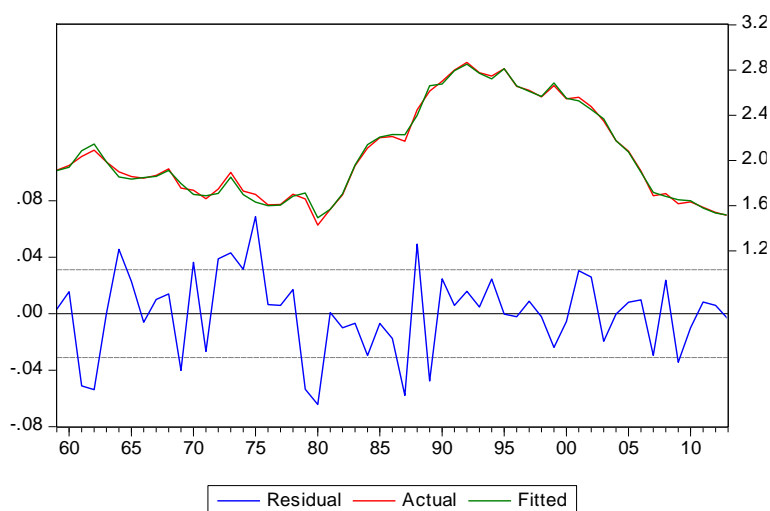
**Tabla 3.21:** Ecuación de comportamiento 4 (tasa de plusvalor)

Dependent Variable: LOG(P)				
Method: Least Squares				
Date: 08/17/14 Time: 23:13				
Sample (adjusted): 1959 2013				
Included observations: 55 after adjustments				
Convergence achieved after 12 iterations				
MA Backcast: 1957 1958				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.380981	0.380607	-6.255743	0.0000
LOG(COK)	0.913372	0.046660	19.57498	0.0000
LOG(X(-5))	0.060323	0.025682	2.348889	0.0231
LOG(EIR_MM)	0.076154	0.021154	3.600008	0.0008
AR(1)	1.189937	0.043980	27.05660	0.0000
AR(4)	-0.256418	0.039617	-6.472409	0.0000
MA(1)	-0.352981	0.132330	-2.667437	0.0105
MA(2)	-0.646959	0.123862	-5.223242	0.0000
R-squared	0.995269	Mean dependent var		2.057460
Adjusted R-squared	0.994565	S.D. dependent var		0.421324
S.E. of regression	0.031062	Akaike info criterion		-3.971927
Sum squared resid	0.045348	Schwarz criterion		-3.679952
Log likelihood	117.2280	Hannan-Quinn criter.		-3.859018
F-statistic	1412.550	Durbin-Watson stat		1.926313
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.91+.16i	.91-.16i	-.32-.44i	-.32+.44i
Inverted MA Roots	1.00	-.65		

\*Todas las variables son I(1) y hay evidencia de que los residuos son estacionarios, no poseen autocorrelación ni heteroscedasticidad y siguen una distribución normal. Ver anexo A.3.2

Fuentes: Ver tabla A.21. Elaboración propia

**Figura 3.34:** Ajuste de la ecuación de comportamiento 4 (tasa de plusvalor)



Fuentes: Ver tabla A.1. Elaboración propia

Los resultados de la tabla 3.21 muestran que, por un crecimiento del 1% en el total de miembros del EIR+MM entre  $t$  y  $t+1$  se registra un crecimiento igualmente entre  $t$  y  $t+1$  del 0.08% en la tasa de plusvalor, lo cual parece mostrar que sí existe una tendencia al aumento de la explotación con el incremento de los miembros del EIR, aunque el porcentaje es relativamente bajo. Un vínculo particular se encontró entre la tasa de plusvalor y la relación  $x = (\text{EIR}+\text{MM})/\text{EIA}$  con un efecto retardo de aproximadamente 5 años, es decir, un crecimiento del 1% en la relación  $x$  entre  $t-5$  y  $t-4$  parece generar un crecimiento en la tasa de plusvalor de 0.06% pero entre  $t$  y  $t+1$ . Esto podría explicarse en que los cambios estructurales en el empleo que alteren la relación  $x = (\text{EIR}+\text{MM})/\text{EIA}$  sí influyen en el aumento de la explotación pero demoran algunos años hasta debilitar a la clase trabajadora.

Ahora, si bien se observa un efecto positivo –no muy fuerte– entre el EIR y la tasa de plusvalor, cabe notar la existencia de una relación positiva entre la COK y la tasa de plusvalor de modo que un crecimiento de la COK del 1% entre  $t$  y  $t+1$  motiva a un crecimiento de la tasa de plusvalor del 0.91% en el mismo periodo de tiempo. Si a este efecto se agrega que el incremento de la COK posee vínculo con la función de reserva del EIR, en particularmente con la tendencia al aumento del desempleo, entonces podría plantearse que el cambio de la COK altera las condiciones de empleo de los trabajadores, en particular tiende al incremento del desempleo, con lo cual aumenta la mecanización y el peso del capital constante sobre el capital variable, dando a los capitalistas un mayor control sobre la producción y una mayor capacidad de aumentar la explotación, con lo cual aumenta la tasa de plusvalor. Así, el vínculo entre el aumento de la COK y de la tasa de plusvalor parece mostrar que la función de explotación del EIR existe, aunque toma una forma indirecta.

Aparte del efecto que tiene el EIR sobre la tasa de plusvalor, también se encontró un efecto que posee el EIR sobre el producto neto, recordando que el producto neto, definido como

PN = W + G, representa a todo el valor nuevo creado por los trabajadores y que se distribuye entre trabajadores y capitalistas. En este caso la lógica del vínculo entre EIR y producto neto es un poco más particular pues del estudio teórico se sabe que si las ganancias capitalistas están dadas por la siguiente expresión:

$$G_{it} = (\rho_{it} - \rho_{(cf)_t})Ccf_{it} + (\rho_{it} - \rho_{(Cc)_t})Cc_{it} + \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} (\rho_{it} \bar{\varepsilon}_{eit} - \bar{w}_{eit})$$

Y si además se sabe que el producto neto es igual a la suma entre ganancias y salarios, entonces necesariamente el producto neto será igual a:

$$PN_{it} = W_{it} + G_{it} = (\rho_{it} - \rho_{(cf)_t})Ccf_{it} + (\rho_{it} - \rho_{(Cc)_t})Cc_{it} + \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} \rho_{it} \bar{\varepsilon}_{eit}$$

Si aparte se sabe que el empleo E se descompone entre el EIA y el EIR+MM – desempleados (es decir los “ocupados plenos” y los “subempleados”) entonces el comportamiento del producto neto puede reescribirse en la siguiente función:

$$PN_{it} = f(CCF_{it}, CC_{it}, EIA_{it}, EIR_{it} + MM_{it} - desempleados_{it}, x_{it})$$

En esta función se separó al EIA (“ocupados plenos”) del EIR+MM (“subempleados”) pues es posible que cada grupo de personas una contribución diferente en la producción dado que los miembros del EIA, al estar empleados en buenas condiciones, pueden tener una mayor fuerza productiva de su trabajo, a diferencia del EIR+MM subempleado que posiblemente trabaja con una fuerza productiva del trabajo menor al EIA y por tanto tienen una contribución menor en el producto neto. A estos componentes se agrega la relación (EIR+MM)/EIA pues cuánto mayor peso tenga el EIR+MM sobre el EIA pueda que haya a nivel generalizado una mayor presión sobre todos los trabajadores para aumentar la producción de valor debido al aumento de la explotación, lo cual a su vez motiva a un crecimiento del producto neto. Así, la función que describe al producto neto se estimó como otra ecuación de comportamiento, la cual se presenta en la tabla 3.22.

**Tabla 3.22:** Ecuación de comportamiento 5 (producto neto)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CC)	0.752202	0.063532	11.83965	0.0000
D(EIA)	5.567791	0.749588	7.427800	0.0000
D(EIR_MM-DESOCUPADOS)	3.300843	0.313037	10.54458	0.0000

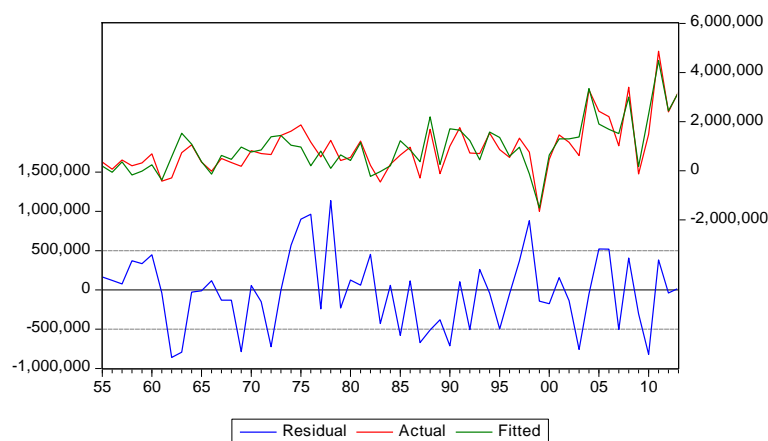
Dependent Variable: D(PN)  
Method: Least Squares  
Date: 08/18/14 Time: 03:21  
Sample (adjusted): 1955 2013  
Included observations: 59 after adjustments  
Convergence achieved after 37 iterations  
MA Backcast: 1953 1954

D(BC(-1))	-0.420047	0.064761	-6.486093	0.0000
D(U(-1))	-0.859686	0.202871	-4.237596	0.0001
X(-5)^2	18385.78	7543.629	2.437259	0.0183
MA(1)	-0.474130	0.137070	-3.459031	0.0011
MA(2)	-0.525454	0.137632	-3.817804	0.0004
<hr/>				
R-squared	0.805647	Mean dependent var	930868.8	
Adjusted R-squared	0.778971	S.D. dependent var	1061598.	
S.E. of regression	499097.0	Akaike info criterion	29.20446	
Sum squared resid	1.27E+13	Schwarz criterion	29.48616	
Log likelihood	-853.5317	Hannan-Quinn criter.	29.31443	
Durbin-Watson stat	1.700888			
<hr/>				
Inverted MA Roots	1.00	-0.53		

\*Las variables PN, CC, EIA y EIR+MM-DESOCUPADOS son I(1) mientras que las variables D(BC), D(U) y X^2 son I(0), además hay evidencia de que los residuos son estacionarios, no poseen autocorrelación ni heteroscedasticidad y siguen una distribución normal. Ver anexo A.3.2.

Fuentes: Ver tabla A.21. Elaboración propia

**Figura 3.35:** Ajuste de la ecuación de comportamiento 5 (producto neto)



Fuentes: Ver tabla A.1. Elaboración propia

El modelo presentado en la tabla 3.22 muestra que un aumento de una persona en el EIA generó un crecimiento aproximado en la producción neta de 5.6 miles de dólares del 2007 anuales, mientras que un aumento del EIR+MM subempleado generó un aumento de 3.3 miles de dólares del 2007 anuales. Esto confirma que los miembros del EIA aportan más en la producción neta que los miembros del EIR+MM subempleado.

Aparte de esta contribución de las personas empleadas, cabe notar que también existe un efecto positivo entre la variación del producto neto y el cuadrado de la relación  $X = (\text{EIR+MM})/\text{EIA}$  retardada 5 años, de modo que un incremento de  $X$  en una unidad provoca un aumento aproximado en el crecimiento del producto neto luego de cinco años con un nivel dado por la expresión:



$$\frac{\partial(\Delta PN_t)}{\partial(X_t)} = 2(18.385)(X_t) = 36.770 X_t$$

Bajo estas condiciones se podría interpretar que una mayor relación (EIR+MM)/EIA sí tiene un vínculo positivo con un aumento del producto neto y su efecto tiende a ser exponencial (cuadrático) pero demora un tiempo en surtir efecto. Esta demora en el efecto del incremento de X sobre el incremento de producto neto puede deberse a que al aumentar la relación (EIR+MM)/EIA, la clase trabajadora se debilita y se facilitan las condiciones para un aumento de la explotación que aumente el valor que crean los trabajadores, pero el debilitamiento no se da inmediatamente al aumentar el (EIR+MM)/EIA sino que demora un tiempo el debilitamiento en la clase trabajadora hasta que se generalice la presión que permita incrementar en el valor que estos crean vía aumento de la intensidad u otra forma de presión por parte de los capitalistas. Así, según el modelo, aproximadamente luego de cinco años se logra que el deterioro de las condiciones de vida de los trabajadores incremente la producción neta gracias a un aumento en la creación de valor.

Adicionalmente se encontró que el incremento de los desequilibrios tanto internos como externos posee una tendencia a disminuir el incremento del producto neto, lo cual puede indicar una tendencia a que la producción crezca menos cuando en el año anterior hubieron excesos de producción que provocaron desequilibrios.

Luego de conocer la dinámica del producto neto y de la tasa de plusvalor se pueden establecer dos identidades teóricas adicionales en donde se obtengan tanto los salarios como las ganancias capitalistas:

$$\textbf{Identidad teórica 6: } W = PN / (1 + \text{tasa de plusvalor})$$

Conociendo la tasa de plusvalor y los salarios se pueden obtener las ganancias por medio de la siguiente identidad teórica:

$$\textbf{Identidad teórica 7: } G = (\text{tasa de plusvalor}) (W)$$

A su vez, como se tiene un modelo para la dinámica de la tasa de plusvalor y una identidad teórica para la COK se puede obtener la tasa media de ganancia por medio de la siguiente identidad teórica:

$$\textbf{Identidad teórica 8: } \text{Tasa media de ganancia} = \text{tasa de plusvalor} / (1 + \text{COK})$$

De este modo se completa la descripción para la economía ecuatoriana de la función de explotación del EIR. A continuación se pasa a revisar los elementos que faltan para completar la descripción de la dinámica de la acumulación de capital y que se van a complementar con la dinámica de las funciones del EIR.

### Acumulación de capital, distribución del capital constante y tasa global de acumulación

Para representar el comportamiento de la acumulación de capital, se va a considerar la siguiente aproximación  $\Delta CF_t + \Delta CC_t + \Delta W_t = b_t G_t$ . Aquí ya se tiene una descripción tanto de las ganancias G como de los salarios W, ahora hace falta describir el comportamiento de CF, CC y de la tasa global de acumulación b.

Respecto al comportamiento de CF y CC, al revisar los datos se encontró que el crecimiento de ambas variables no es arbitrario sino que al parecer ambas variables se mueven según los requerimientos que se tengan entre medios y objetos de trabajo. Así, en teoría se sabe que al aumentar CF aumenta el dinero gastado en medios de trabajo como p.ej. la maquinaria, lo cual aumenta la fuerza productiva del trabajo con lo que se pueden producir más mercancías, pero para producir más mercancías se requiere un mayor número de objetos del trabajo p.ej. materias primas, sobre los cuales trabajar, con lo cual el gasto en tales objetos del trabajo representado en CC debe crecer. Es decir, el aumento de CF debe causar un aumento en CC por el mayor requerimiento de objetos del trabajo para la producción basada en más medios de trabajo. Este vínculo entre el gasto en medios y objetos del trabajo se representa en la ecuación de comportamiento descrita en la tabla 3.23.

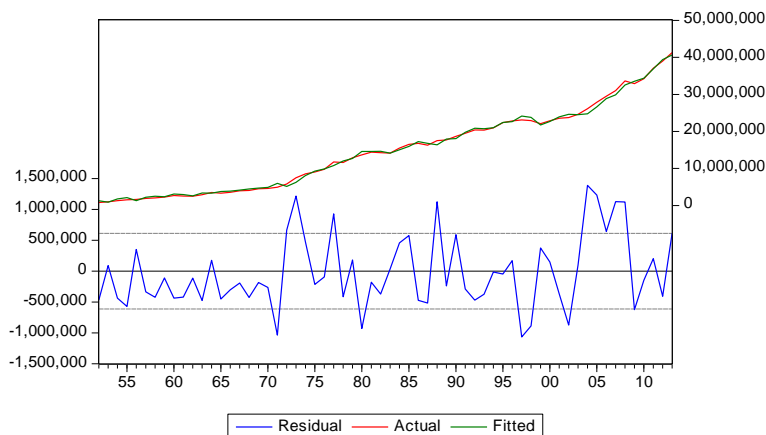
**Tabla 3.23:** Ecuación de comportamiento 6 (CC)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
@TREND	585178.3	177957.7	3.288300	0.0017
D(CF)	0.602769	0.119542	5.042317	0.0000
AR(1)	0.982815	0.046625	21.07929	0.0000
MA(4)	0.176017	0.086030	2.045997	0.0454
MA(7)	0.730171	0.078071	9.352643	0.0000
R-squared	0.997182	Mean dependent var		15006879
Adjusted R-squared	0.996984	S.D. dependent var		11146850
S.E. of regression	612124.0	Akaike info criterion		29.56446
Sum squared resid	2.14E+13	Schwarz criterion		29.73601
Log likelihood	-911.4984	Hannan-Quinn criter.		29.63182
Durbin-Watson stat	1.529294			
Inverted AR Roots	.98			
Inverted MA Roots	.85+.44i -.62-.76i	.85-.44i -.62+.76i	.23-.91i -.93	.23+.91i

\*Todas las variables son I(1) y hay evidencia de que los residuos son estacionarios, no poseen autocorrelación ni heteroscedasticidad y siguen una distribución normal. Ver anexo A.3.2

Fuentes: Ver tabla A.21. Elaboración propia

**Figura 3.36:** Ajuste de la ecuación de comportamiento 6 (CC)



Fuentes: Ver tabla A.1. Elaboración propia

El modelo de la tabla 3.23 muestra que por un incremento de 1000 dólares en la acumulación de capital fijo existe un aumento aproximado de 600 dólares en el nivel de gasto de objetos de trabajo representados en CC. En otras palabras, a mayor acumulación de capital fijo se confirma la tendencia a un mayor gasto en objetos de trabajo, posiblemente vinculado al incremento de la fuerza productiva del trabajo y la necesidad de usar más materias primas, auxiliares y demás en la producción de más mercancías.

Ahora, con respecto a la tasa global de acumulación  $b_t$ , se sabe que esta contiene un componente vinculado a la balanza comercial ( $m_t$ ), otro vinculado a desequilibrios ( $n_t$ ) y otro vinculado al ahorro interno ( $S_t$ ):

$$b_t = s_t - \frac{1}{m_t} - n_t \quad m_t = \frac{G_t}{BC_t} \quad n_t = \frac{\mu_t}{G_t} \quad s_t = \alpha_t^K + i_t^K (\alpha_t^{Gob} - \alpha_t^K) + \frac{\alpha_t^{Tr} + i_t^{Tr} (\alpha_t^{Gob} - \alpha_t^{Tr})}{p_t}$$

Dado que el comportamiento de la balanza comercial y los desequilibrios internos son aspectos externos al modelo que no solo dependen de la lógica de la acumulación capitalista ecuatoriana sino también de los vínculos con el resto del mundo junto con la dinámica de la demanda interna de mercancías, se prefirió establecer un modelo econométrico que describa directamente el comportamiento de  $b_t$ , dejar  $m_t$  y  $n_t$  como variables que se explican con las siguientes identidades teóricas:

**Identidad teórica 9:**  $m = G/BC$

**Identidad teórica 10:**  $n = u/G$

Donde la balanza comercial y los desequilibrios internos actúan como variables exógenas. Por su parte, para  $b_t$  se obtuvo la ecuación de comportamiento presentada en la tabla 3.24.

**Tabla 3.24:** Ecuación de comportamiento 7 (tasa global de acumulación)

Dependent Variable: B  
 Method: Least Squares  
 Date: 08/17/14 Time: 23:35  
 Sample (adjusted): 1954 2012  
 Included observations: 59 after adjustments  
 Convergence achieved after 24 iterations  
 MA Backcast: 1947 1953

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.890256	0.393192	4.807464	0.0000
LOG(G)	-0.058490	0.026511	-2.206210	0.0318
LOG(COK(-3))	-0.195832	0.032408	-6.042668	0.0000
AR(1)	0.659085	0.105276	6.260532	0.0000
MA(3)	0.458889	0.057263	8.013764	0.0000
MA(5)	-0.518852	0.066993	-7.744907	0.0000
MA(7)	-0.483849	0.067361	-7.182929	0.0000

R-squared	0.866570	Mean dependent var	0.208336
Adjusted R-squared	0.851174	S.D. dependent var	0.118817
S.E. of regression	0.045837	Akaike info criterion	-3.216448
Sum squared resid	0.109254	Schwarz criterion	-2.969961
Log likelihood	101.8852	Hannan-Quinn criter.	-3.120230
F-statistic	56.28633	Durbin-Watson stat	2.067342
Prob(F-statistic)	0.000000		

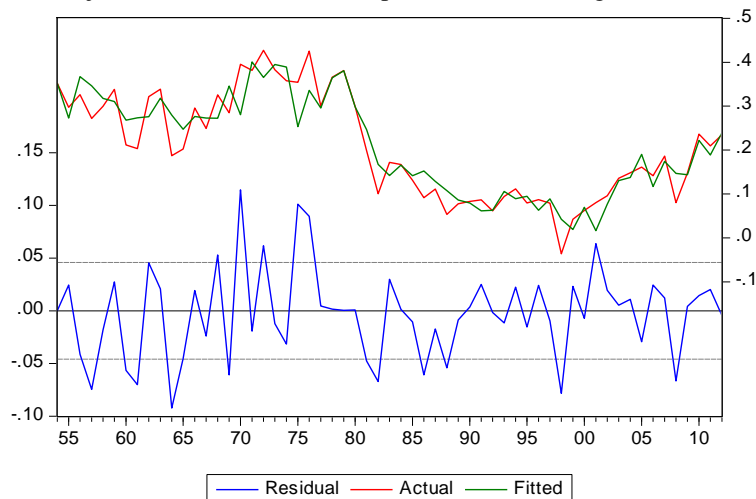
  

Inverted AR Roots	.66			
Inverted MA Roots	.93	.49-.86i	.49+.86i	-.07-.74i
		-.07+.74i	-.89+.42i	-.89-.42i

\*Todas las variables son I(1) y hay evidencia de que los residuos son estacionarios, no poseen autocorrelación ni heteroscedasticidad y siguen una distribución normal. Ver anexo A.3.2

Fuentes: Ver tabla A.21. Elaboración propia

**Figura 3.37:** Ajuste de la ecuación de comportamiento 7 (tasa global de acumulación)



Fuentes: Ver tabla A.1. Elaboración propia

El modelo de la tabla 3.24 muestra que un crecimiento del 1% en las ganancias tiende a aumentar la fracción de las ganancias destinadas a la acumulación en 5.84 puntos porcentuales, lo cual puede entenderse como que al tener un mayor volumen de ganancias a su disposición existe una tendencia de la producción capitalista ecuatoriana a disminuir la fracción de ganancias destinadas a acumular gracias a la mayor holgura provocada por el aumento de las ganancias. Aparte el modelo muestra que una disminución de la COK entre  $t-3$  y  $t-2$  del 1% está vinculada a un incremento de 19.58 puntos porcentuales en la fracción de ganancias destinada a la acumulación entre  $t$  y  $t+1$ , lo cual parece indicar que cuando el crecimiento del capital variable supera al capital constante y la COK disminuye, con el paso del tiempo la reacción de los capitalistas es aumentar la tasa global de acumulación y concentrar la canalización de las ganancias hacia la acumulación de capital constante, con lo cual crecen CF y CC hasta superar al crecimiento de W y hacer que la COK crezca. Este comportamiento se asemeja al que se describió en el capítulo 2 cuando se dijo que una alternativa de los capitalistas ante la disminución de la acumulación futura a causa del crecimiento del capital variable se encuentra en el aumento de la tasa global de acumulación  $b_t$  y su concentración en CF y CC para hacer crecer la COK.

Dado el comportamiento de  $b_t$  se puede obtener  $s_t$  como una variable que proviene de la siguiente identidad teórica:

$$\text{Identidad teórica 11: } s = b + (1/m) + n$$

Conociendo la ecuación de comportamiento de  $b_t$  junto con la ecuación de comportamiento de CC además del comportamiento de G y W a partir de todas las otras ecuaciones de comportamiento e identidades teóricas hasta ahora descritas, se puede establecer el comportamiento del capital fijo y de la acumulación de capital total considerando la identidad teórica construida desde la definición aproximada de la acumulación de capital como  $\Delta CF_t + \Delta CC_t + \Delta W_t = b_t G_t$ , con lo cual se obtienen las siguientes identidades teóricas:

$$\text{Identidad teórica 12: } \Delta CF_t = b_t G_t - \Delta CC_t - \Delta W_t$$

$$\text{Identidad teórica 13: } \Delta D_t = \Delta CF_t + \Delta CC_t + \Delta W_t$$

Si se conoce la acumulación de capital, por último se puede obtener la tasa de crecimiento del capital total con la última identidad teórica:

$$\text{Identidad teórica 14: } y_t = \frac{\Delta D_t}{CF_t + CC_t + W_t}$$

Así se completa el modelo econométrico estructural de simulación que busca describir la lógica de la *ley general de la acumulación capitalista*, donde la interacción de todas las variables marxistas tanto en términos de identidades teóricas como de ecuaciones de comportamiento, con las cuales se obtiene el sistema de ecuaciones que se presenta en la tabla 3.25.

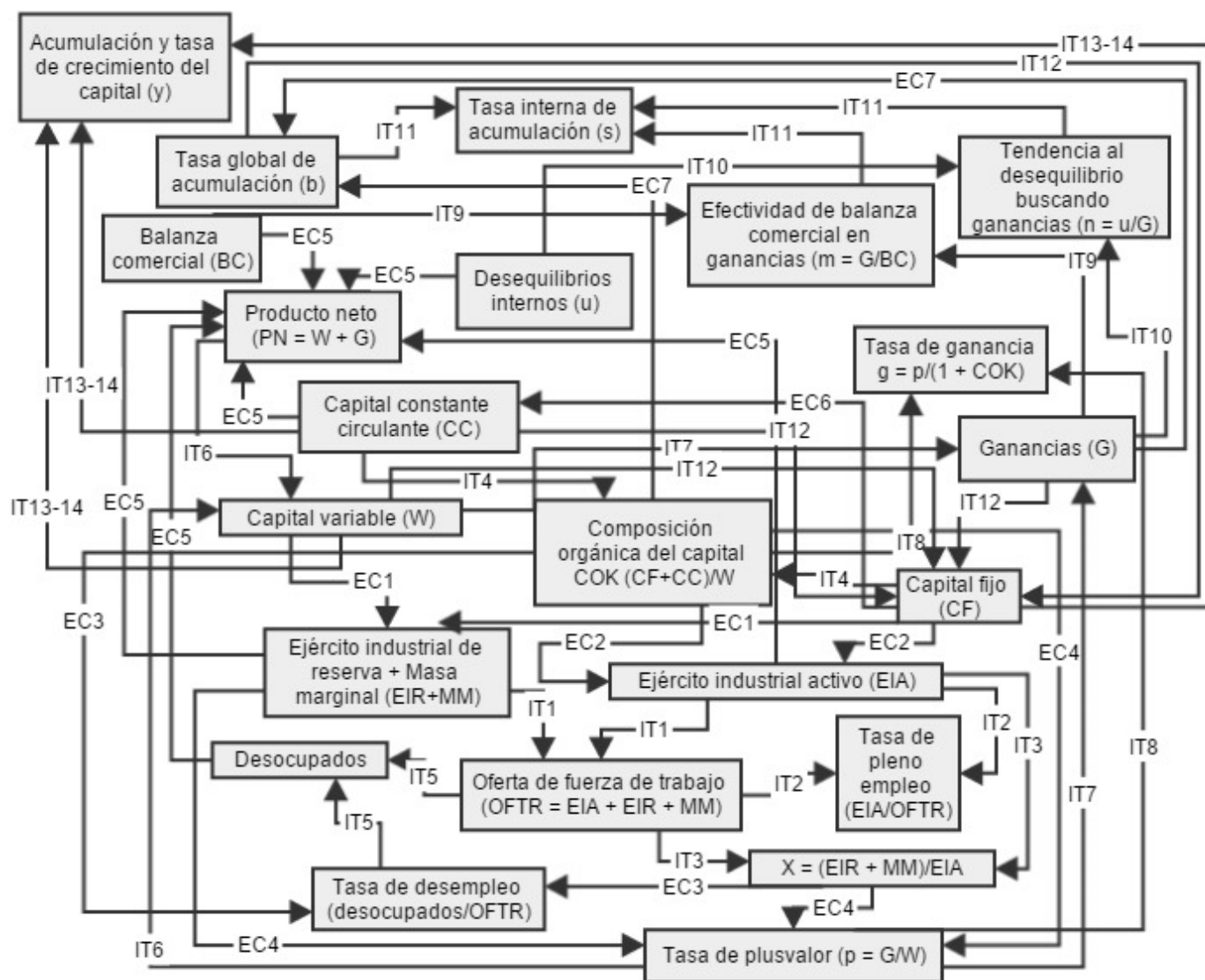
**Tabla 3.25:** Sistema de ecuaciones y variables que conforman el modelo estructural marxista

Número ecuación	Origen	Nombre ecuación	Variable dependiente	Variables independientes
1	Función de reserva del EIR	EC 1	EIR+MM	$F(CF, W)$
2		EC 2	EIA	$F(CF, COK)$
3		IT 1	OFTR	EIA+EIR+MM
4		IT 2	Tasa de pleno empleo	EIA/OFTR
5		IT 3	X	$(EIR+MM)/EIA$
6		IT 4	COK	$(CF+CC)/W$
7		EC 3	Tasa de desempleo	$F(COK, X)$
8		IT 5	Desocupados	$(Tasa\ de\ desempleo)(OFTR)$
9	Función de explotación del EIR	EC 4	p	$F(COK, X, EIR+MM)$
10		EC 5	PN	$F(CC, EIA, EIR+MM-desocupados, BC, u, X)$
11		IT 6	W	$PN/(1 + tasa\ de\ plusvalor)$
12		IT 7	G	$(Tasa\ de\ plusvalor)(W)$
13		IT 8	Tasa de ganancia	$Tasa\ de\ plusvalor / (1 + COK)$
14	Acumulación de capital	EC 6	CC	$F(CF)$
15		IT 9	m	$G/BC$
16		IT 10	n	$u/G$
17		EC 7	b	$F(G, COK)$
18		IT 11	s	$b + (1/m) + n$
19		IT 12	$\Delta CF$	$b(-1).G(-1) - \Delta CC - \Delta W$
20		IT 13	$\Delta D$	$\Delta CF + \Delta CC + \Delta W$
21		IT 14	y	$\Delta D/[CF(-1)+CC(-1)+W(-1)]$

**F:** modelo econométrico. **BC** y **u** son variables exógenas. Fuentes: Ver tabla A.1. Elaboración propia

Junto con la lista de variables y ecuaciones presentada en la tabla 3.25 también se puede construir un esquema donde se puede observar la estructura creada por todas las interacciones entre las variables consideradas en el modelo estructural marxista por medio de las identidades teóricas y las ecuaciones de comportamiento. Por medio de esta estructura se da la interacción entre acumulación de capital y el ejército industrial de reserva, por lo que al esquema que presenta todas las interacciones entre variables marxistas y que se presenta en la figura 3.38 se lo va a considerar como un esquema que describe la lógica de la *ley general de la acumulación capitalista ecuatoriana* (cfr. Devine, 2005, p.19).

**Figura 3.38:** Estructura global del modelo usado para describir la ley general de la acumulación capitalista ecuatoriana



**EC:** Ecuación de comportamiento. **IT:** Identidad teórica; balanza comercial y desequilibrios internos son las únicas variables exógenas. Elaboración propia (cfr. Devine, 2005, p.19)

Como puede verse en la figura 3.38 el vínculo que finalmente existe entre la acumulación de capital y el ejército industrial de reserva es bastante complejo debido a la participación de múltiples variables “intermedias” conectadas por medio de las identidades teóricas y de las ecuaciones de comportamiento. Pero a pesar de esta complejidad, al momento de construir el modelo en el programa econométrico Eviews fue posible identificar “bloques de variables”, es decir, conjuntos de variables que comparten las siguientes características (ver Brilliet, s.f., p.62):

- **Bloque de empleo y producción (ecuaciones simultáneas):** Las variables dentro del bloque se determinan al mismo tiempo, es decir, hay simultaneidades entre variables. Aquí se encuentran las variables:
  - Ejército industrial de reserva + masa marginal (EIR+MM).
  - Ejército industrial activo (EIA).
  - Oferta de fuerza de trabajo (OFTR=EIA+EIR+MM).
  - Relación  $X = (EIR+MM)/EIA$ .
  - Composición orgánica del capital (COK = (CF+CC)/W).
  - Tasa de desempleo (Desocupados/OFTR).
  - Desocupados.
  - Tasa de plusvalor ( $p=G/W$ ).
  - Producto neto (PN=W+G).
  - Capital variable (W).
  - Capital constante circulante (CC).
  - Capital fijo (CF).
  
- **Bloque de ganancias acumulación y pleno empleo (ecuaciones recursivas):** Cada variable depende solo de los elementos que la preceden y no hay simultaneidades. Aquí se encuentran las variables:
  - Tasa de pleno empleo (EIA/OFTR).
  - Ganancia (G).
  - Tasa de ganancia ( $g = p / (1+COK)$ ).
  - Efectividad de la balanza comercial en las ganancias ( $m = G/BC$ ).
  - Tendencia al desequilibrio en la búsqueda de ganancia ( $n = u/G$ ).
  - Tasa global de acumulación (b).
  - Tasa interna de acumulación (s).
  - Acumulación de capital ( $\Delta D$ ).
  - Tasa de crecimiento del capital (y).

El orden en el que se presentan los bloques y las variables dentro de los bloques brinda una idea de cómo cada grupo de variables altera al siguiente grupo. Así, el primer bloque, que comprende a todas aquellas variables que describen la dinámica del empleo y la producción capitalista influye sobre el segundo bloque de variables, el cual se compone de todas las variables asociadas a las ganancias, la acumulación de capital y el pleno empleo, variables que influyen en los valores futuros del primer bloque y así sucesivamente.

Por el tipo de variables que componen cada bloque se puede interpretar que el bloque 1 representa al momento cuando los capitalistas hacen la compra de fuerza de trabajo y se realiza la producción, por lo que se lo va a denominar como *bloque de empleo y producción*; el segundo bloque en cambio muestra a las ganancias y la acumulación de capital por lo que se lo denomina como *bloque de ganancias, acumulación y pleno empleo*.



Una vez construido el modelo, representada su estructura e identificados los bloques de variables según su vínculo simultáneo o no con otras variables, se pasa a revisar las soluciones del modelo, es decir, los valores que deben tomar todas las variables *endógenas* para cumplir con todas las ecuaciones que integran el modelo junto con cumplir la estructura lógica descrita en la figura 3.38. Aquí las variables endógenas son todas aquellas cuyos valores quedan determinados por el modelo, mientras que las variables *exógenas* son la balanza comercial y los desequilibrios internos, para las cuales el modelo no puede describir su comportamiento y por tanto, al momento de obtener los valores solución de las variables endógenas, el modelo usa los datos reales de la balanza comercial y los desequilibrios<sup>58</sup>.

Ahora, el modelo estructural aquí planteado posee tres tipos de solución: solución de ajuste estático, solución estática y solución dinámica. En cada tipo de solución se brindan valores estimados de las variables endógenas (todas las variables consideradas en la figura 3.38 excepto balanza comercial y desequilibrios) a partir de los siguientes criterios:

**Solución de ajuste estático:** Aquí los valores estimados de las variables se obtienen usando las identidades teóricas *aplicando datos reales* y las ecuaciones de comportamiento a partir de las estimaciones econométricas, en todos los casos dejando de lado las interacciones entre las diferentes variables. Este tipo de solución sirve para evaluar si individualmente cada identidad teórica y ecuación de comportamiento del modelo se encuentra bien especificada y no muestra errores de ajuste (ver Brilliet, s.f., pp.180-1).

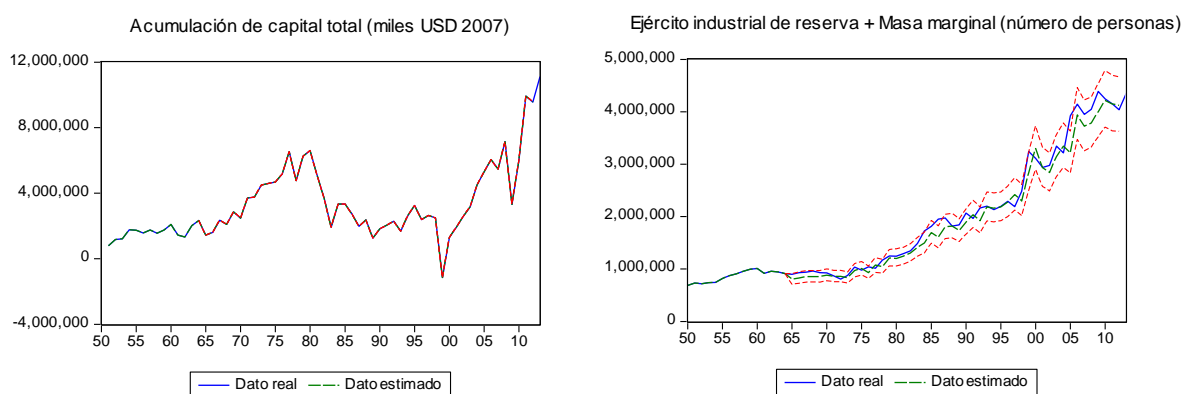
Para revisar el comportamiento de estas soluciones se va a considerar los valores estimados de la acumulación de capital y el EIR+MM a partir de la solución estática de ajuste que provee el modelo, obtenida para los años 1965-2012<sup>59</sup> y que se presenta en la figura 3.39.

---

<sup>58</sup> Para la obtención de las soluciones se construyó el modelo en el programa Eviews y al momento de resolverlo se pidió al programa que obtenga soluciones estocásticas (es decir, soluciones aleatorias en donde se obtiene tanto el valor estimado como los intervalos de confianza) las cuales se calculan a partir de simulaciones de Monte Carlo. Adicionalmente se pidió al programa que elabore 10.000 simulaciones exitosas o el máximo número de simulaciones posibles en caso que el programa encontrara hasta 9900 fallas. En la práctica el peor de los casos llegó a usar más de 5000 simulaciones exitosas. Por último se pidió al programa que use para encontrar las soluciones el algoritmo de Gauss-Seidel, que básicamente consiste en que para cada año  $t$  se toma como valores iniciales los valores reales de las variables, se obtiene una estimación de las variables, luego de usa la estimación como valores iniciales y se repite la estimación de las variables hasta que la diferencia entre las estimaciones sea casi nula (en nuestro caso se escogió una diferencia de  $10^{-8}$ ) y cuando se llega a esa diferencia se considera que la solución es aceptable y se pasa al siguiente año  $t+1$ . Para mayores detalles de cómo se desarrolla este algoritmo de solución ver el manual de Brilliet (s.f., pp.185-6).

<sup>59</sup> No se obtuvo la solución para todos los años 1950-2013 debido a la existencia de efectos retardados dentro de las ecuaciones econométricas de comportamiento, lo cual requería para solucionar el modelo dejar algunos años iniciales sin calcular para que el modelo pueda estimar los efectos retardos sin problema.

**Figura 3.39:** Estimación de la acumulación del capital y el EIR+MM con el modelo estructural usando solución de ajuste estático (sin interacciones) para los años 1965-2012



\*Intervalo al 95% de nivel de confianza

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

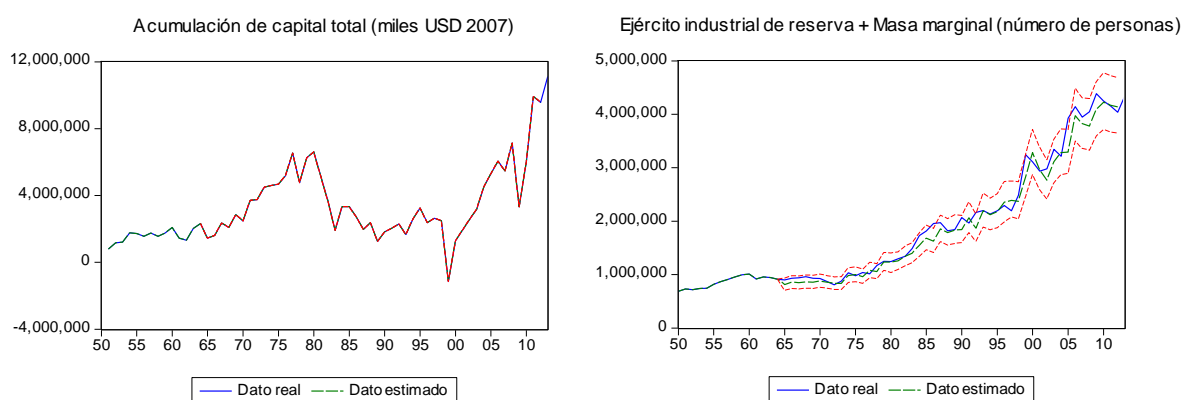
Los resultados de la figura 3.39 muestran que el modelo estructural marxista se encuentra bien especificado pues no se presentan errores en la estimación ni de la acumulación de capital ni del EIR+MM ni de todas las demás variables endógenas del modelo para el caso de la estimación usando las ecuaciones individuales y sin tomar en cuenta las interacciones entre ecuaciones (ver anexo A.3.3, figura A.45).

Luego de comprobar que el modelo se encuentra bien especificado se pasa a revisar el segundo tipo de soluciones que brinda este tipo de modelos:

**Solución estática:** Aquí los valores estimados de las variables se obtienen usando las identidades teóricas *aplicando datos reales* y las ecuaciones de comportamiento a partir de las estimaciones econométricas, pero a diferencia de la solución estática de ajuste, en este tipo de solución sí se toma en cuenta la interacción existente entre las distintas ecuaciones a fin de identificar si la interacción entre ecuaciones provocó o no algún error importante en el modelo. Este tipo de solución sirve para evaluar la capacidad que tiene el modelo de ajustarse a los datos reales al tomar en cuenta las distintas interacciones entre variables, además que brinda una imagen de la capacidad del modelo para realizar una estimación a futuro de las variables para un año después del último año de estimación (ver Brilliet, s.f., p.231).

Considerando a los valores estimados de la acumulación de capital y el EIR+MM, la solución estática tomando en cuenta la interacción de todas las ecuaciones que posee el modelo, obtenida para los años 1965-2012, puede revisarse en la figura 3.40.

**Figura 3.40:** Estimación de la acumulación del capital y el EIR+MM con el modelo estructural usando solución estática (incluyendo interacciones) para los años 1965-2012



\*Intervalo al 95% de nivel de confianza

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Al igual que en las soluciones estáticas de ajuste, las soluciones estáticas tienen un importante ajuste tanto en la acumulación como con el ejército industrial de reserva y la masa marginal y en las demás variables del modelo (ver anexo A.3.3, figura A.46), lo cual indica que las interacciones entre variables parecen estar bien especificadas en tanto que no generan errores importantes dentro del modelo.

Después de revisar que el modelo estructural brinda soluciones estáticas bastante cercanas a los valores reales de las variables, se pasa al tipo más importante de soluciones que pueden generar este tipo de modelos:

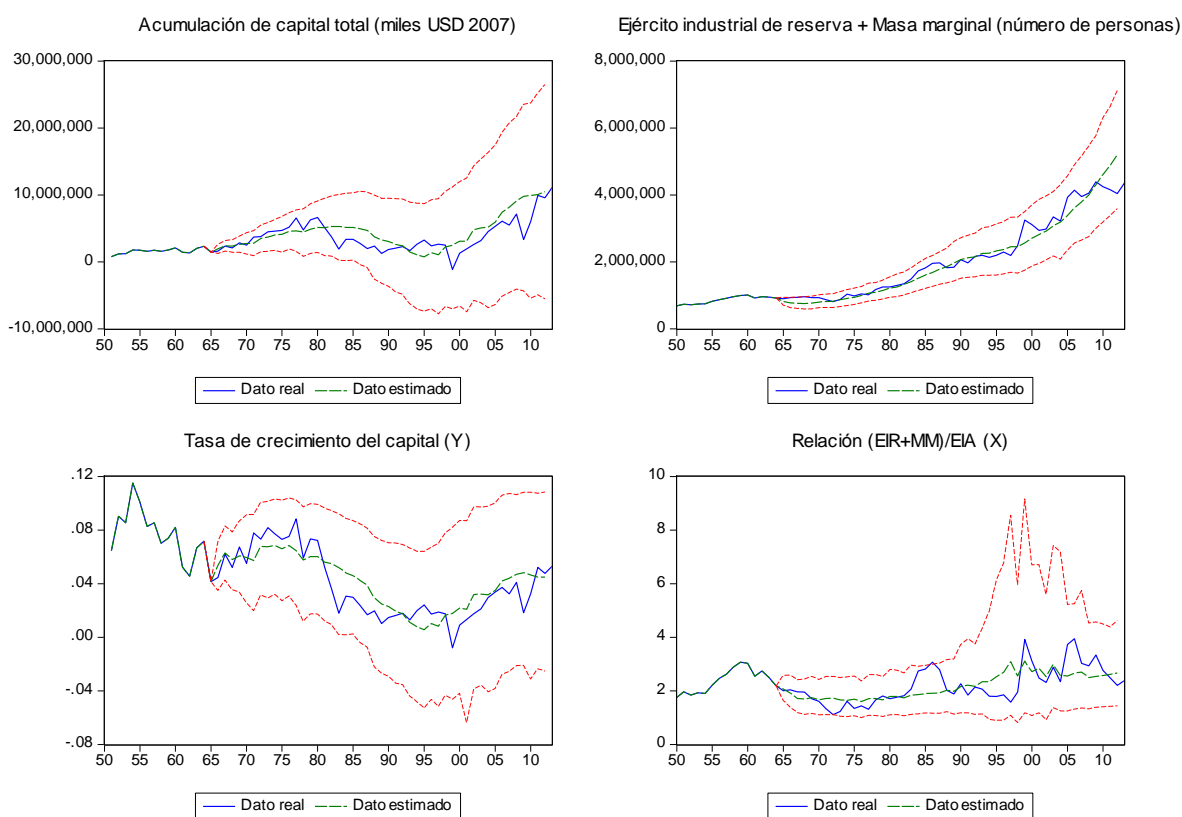
**Solución dinámica:** En este tipo de soluciones los valores estimados de las variables se obtienen usando las identidades teóricas y las ecuaciones econométricas de comportamiento ya no sobre datos reales sino sobre *los datos simulados de un instante de tiempo anterior*, con excepción de los valores iniciales de las variables, las cuales se obtienen de los datos reales. Además de basar los datos simulados en simulaciones anteriores, en estas soluciones se toma en cuenta todas las interacciones existentes entre identidades teóricas y ecuaciones econométricas. Este tipo de soluciones es el más importante que provee un modelo estructural porque con estas soluciones el modelo adquiere una capacidad predictiva al momento que puede estimar los valores futuros de las variables a partir de datos simulados de valores pasados (ver Brilliet, s.f., p.231).

Ahora, cabe considerar que en las soluciones dinámicas es común que mientras más tiempo pase del punto inicial del cual se tome como referencia para obtener las soluciones, estas soluciones estimadas junto con sus intervalos de confianza se van volviendo cada vez más imprecisos, con lo cual, si ya desde un año inicial relativamente alejado dentro del cual se obtienen las soluciones del modelo se observa que hay un buen ajuste con respecto a los datos reales, en particular, si durante todo el periodo de estimación se observa que la serie

real queda dentro del intervalo de confianza estimado con el modelo, entonces esto brinda un respaldo favorable a las capacidades predictivas del mismo (cfr. Brilliet, s.f., pp.236-7).

Así, si se consideran los valores estimados de la acumulación de capital y el EIR+MM junto con los valores estimados de la tasa de crecimiento del capital ( $y$ ) y la relación (EIR+MM)/EIA ( $x$ ) para soluciones dinámicas del modelo estructural para los años 1965-2012 se obtienen los resultados presentados en la figura 3.41 a partir de los cuales se puede definir la capacidad predictiva del modelo.

**Figura 3.41:** Estimación de la acumulación del capital y el EIR+MM con el modelo estructural usando solución dinámica para los años 1965-2012



\*Intervalo al 95% de nivel de confianza

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Los resultados de la figura 3.41 muestran que tanto los valores reales de las variables consideradas caen dentro de los intervalos de confianza estimados con las soluciones dinámicas. Lo mismo sucede con todas las demás variables del modelo estructural excepto con la tasa de ganancia para los años 80, cuyo análisis se revisa en el anexo A.3.3 (ver figura A.47). Esto muestra que la estimación de valores presentes usando las estimaciones de valores pasados del modelo estructural marxista logra describir el comportamiento de las variables estudiadas, sobre todo de la acumulación de capital, el EIR+MM, la tasa de crecimiento del capital y la relación (EIR+MM)/EIA que son nuestras variables de interés.

Así se vuelve aceptable realizar una predicción del comportamiento de la acumulación de capital y el EIR+MM usando el modelo que aquí planteamos.

De este modo, ahora se va a hacer una predicción del comportamiento a futuro de la acumulación de capital, el EIR+MM el crecimiento del capital y la relación X para los años 2013 al 2025 usando una solución dinámica del modelo y usando el año 2013 como dato inicial con datos reales con el cual el modelo logra resolverse. Para poder hacer esto es necesario primero establecer qué valores futuros van a tomar las variables *exógenas* del modelo estructural, es decir, la balanza comercial y los desequilibrios internos, para el periodo en el que se hace la predicción, es decir para los años 2013-2025.

En el caso de la balanza comercial, para determinar sus valores futuros se va a utilizar el modelo auxiliar presentado en la tabla 3.26 que depende del tiempo, de componentes autoregresivos y de los desequilibrios internos.

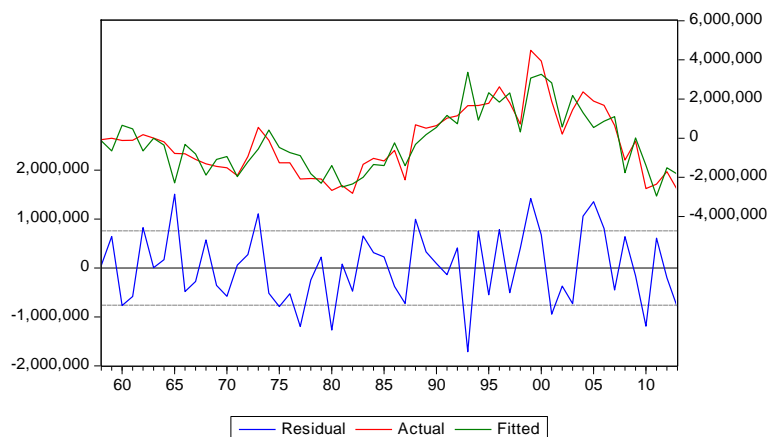
**Tabla 3.26:** Regresión auxiliar 1 (balanza comercial)

Dependent Variable: BC  
Method: Least Squares  
Date: 08/21/14 Time: 12:28  
Sample (adjusted): 1958 2013  
Included observations: 56 after adjustments  
Convergence achieved after 11 iterations  
MA Backcast: 1952 1957

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
U	-1.756377	0.218591	-8.034996	0.0000
AR(1)	0.907817	0.058828	15.43176	0.0000
AR(5)	0.308818	0.075620	4.083818	0.0002
AR(8)	-0.339034	0.064060	-5.292460	0.0000
MA(6)	-0.910541	0.023800	-38.25807	0.0000
R-squared	0.813648	Mean dependent var		-183201.6
Adjusted R-squared	0.799032	S.D. dependent var		1693613.
S.E. of regression	759237.7	Akaike info criterion		30.00306
Sum squared resid	2.94E+13	Schwarz criterion		30.18390
Log likelihood	-835.0858	Hannan-Quinn criter.		30.07317
Durbin-Watson stat	2.092237			
Inverted AR Roots	.98+.14i	.98-.14i	.47+.81i	.47-.81i
	-.26+.73i	-.26-.73i	-.72-.37i	-.72+.37i
Inverted MA Roots	.98	.49+.85i	.49-.85i	-.49-.85i
	-.49+.85i	-.98		

\*Todas las variables son I(1) y hay evidencia de que los residuos son estacionarios, no poseen autocorrelación ni heteroscedasticidad y siguen una distribución normal. Ver anexo A.3.2

Fuentes: Ver tabla A.21. Elaboración propia

**Figura 3.42:** Ajuste de la ecuación auxiliar 1 (balanza comercial)

Fuentes: ver tabla A.1. Elaboración propia

Con respecto a los desequilibrios internos, su comportamiento futuro se va a estimar usando una ecuación auxiliar que contiene componentes cíclicos de 21.33 y 10.67 años junto con una tendencia cuadrática y un componente autoregresivo. Esta ecuación auxiliar se presenta en la tabla 3.27.

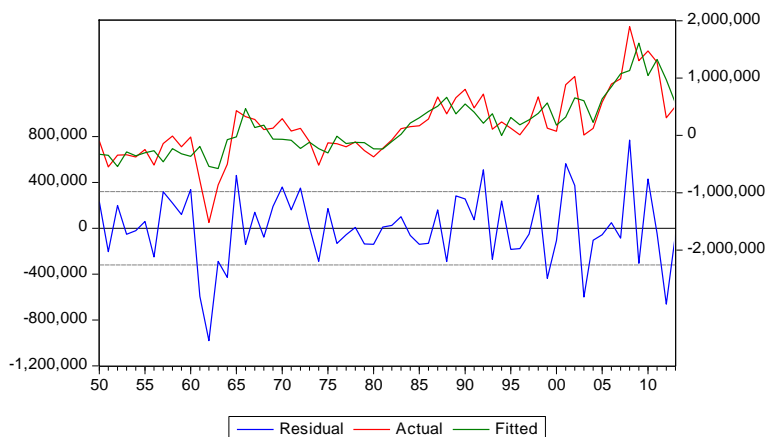
**Tabla 3.27:** Regresión auxiliar 2 (Desequilibrios internos)

Dependent Variable: U  
 Method: Least Squares  
 Date: 08/21/14 Time: 12:50  
 Sample: 1950 2013  
 Included observations: 64  
 Convergence achieved after 9 iterations  
 MA Backcast: 1949

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-247688.0	90729.62	-2.729958	0.0083
@TREND*@TREND	307.2388	50.75631	6.053213	0.0000
SIN(2*3.14159*@TREND/21.33)	-228682.1	86703.56	-2.637517	0.0107
COS(2*3.14159*@TREND/10.67)	-178113.9	81220.85	-2.192958	0.0323
MA(1)	0.501604	0.111642	4.492983	0.0000
R-squared	0.714548	Mean dependent var		161744.8
Adjusted R-squared	0.695196	S.D. dependent var		578257.5
S.E. of regression	319250.7	Akaike info criterion		28.26025
Sum squared resid	6.01E+12	Schwarz criterion		28.42891
Log likelihood	-899.3279	Hannan-Quinn criter.		28.32669
F-statistic	36.92249	Durbin-Watson stat		2.036246
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted MA Roots	-0.50			

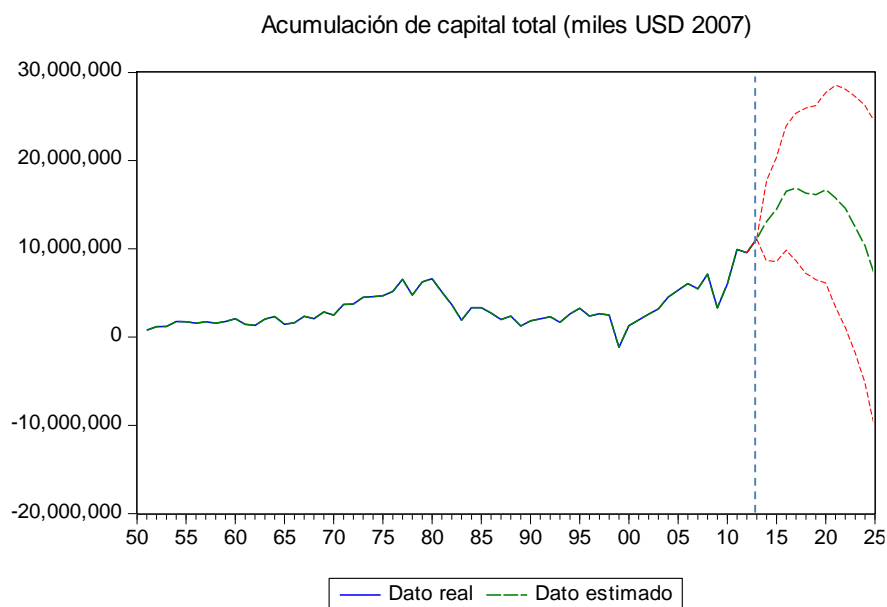
\*Residuos cumplen con pruebas de normalidad, no autocorrelación y homoscedasticidad. Ver anexo A.3.2

Fuentes: Ver tabla A.21. Elaboración propia

**Figura 3.43:** Ajuste de la ecuación auxiliar 2 (desequilibrios internos)

Fuentes: ver tabla A.1. Elaboración propia

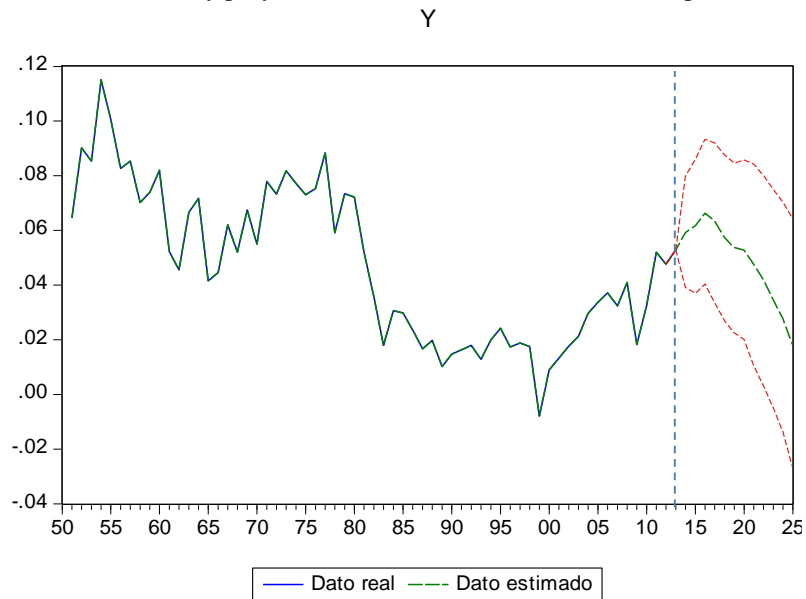
Teniendo los modelos auxiliares 1 y 2 que estiman el comportamiento de la balanza comercial y de los desequilibrios internos, estas variables pasan a ser endógenas, con lo cual se vuelve posible obtener una solución dinámica del modelo estructural marxista con capacidad de cubrir los años 2013-2025 tanto para la acumulación de capital como para el EIR+MM, solución que se presenta en las figuras 3.44 a 3.47 (y en el anexo A.3.3, figura A.48 para todas las demás variables del modelo).

**Figura 3.44:** Estimación y proyección de la acumulación de capital (2013-2025)

\*Periodo de predicción a la derecha de la raya entrecortada.

Fuentes: ver tabla A.1. Elaboración propia

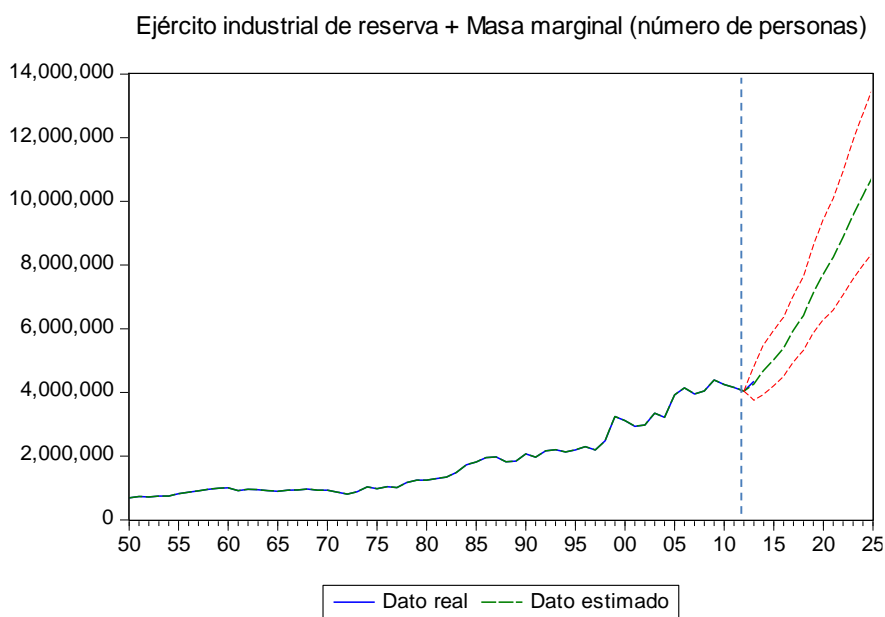
**Figura 3.45:** Estimación y proyección de la tasa de crecimiento del capital (2013-2025)



\*Periodo de predicción a la derecha de la raya entrecortada.

Fuentes: ver tabla A.1. Elaboración propia

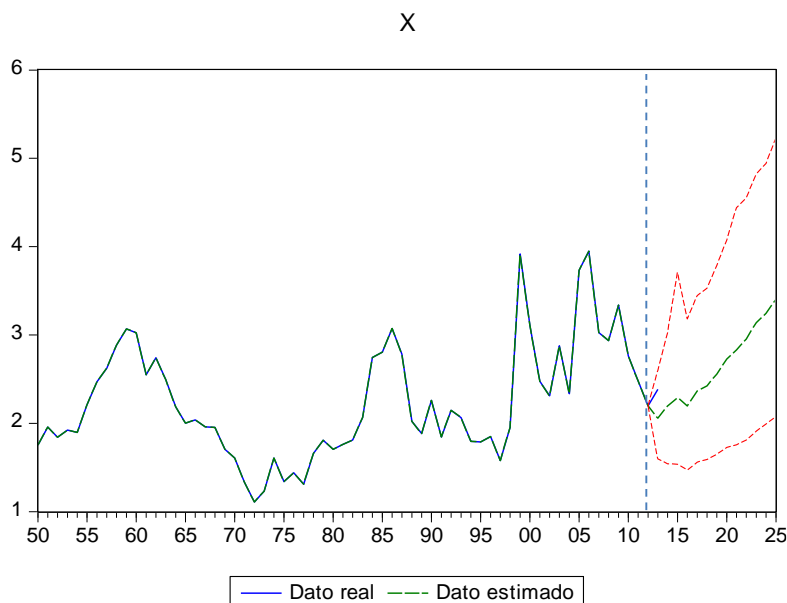
**Figura 3.46:** Estimación y proyección del ejército industrial de reserva + masa marginal (2013-2025)



\*Periodo de predicción a la derecha de la raya entrecortada.

Fuentes: ver tabla A.1. Elaboración propia



**Figura 3.47:** Estimación y proyección de la relación (EIR+MM)/EIA (2013-2025)

\*Periodo de predicción a la derecha de la raya entrecortada.

Fuentes: ver tabla A.1. Elaboración propia

Es necesario tomar con cautela las predicciones presentadas en las figuras 3.44 a 3.47 en tanto que en realidad estas indican es que si las tendencias del capitalismo ecuatoriano observadas en los años 1950-2012 no cambian para los años 2013-2025, entonces el valor más probable que pueden tomar la acumulación de capital, el EIR+MM, la tasa de crecimiento del capital y la relación (EIR+MM)/EIA son los valores estimados por el modelo estructural marxista, que a su vez no es una predicción determinística sino una predicción *probabilística* en donde el valor más probable de la variable es el valor estimado pero, con un 95% de confianza, las variables pueden caer dentro de cualquier zona al interior del intervalo de confianza que se obtiene junto con la estimación del valor más probable de las variable.

Con todo, es notable que en la predicción de la acumulación y de la tasa de crecimiento del capital se presente una tendencia creciente *hasta el año 2016*, luego del cual se da una disminución de la acumulación y el crecimiento del capital, es decir, según las estimaciones provenientes del modelo estructural marxista, el actual ciclo de la acumulación de capital que, según los datos de la tabla 3.10 presentada en la subsección 3.2.1 empieza desde 1995, duraría hasta el año 2016 (22 años) y desde el 2017 empezaría una nueva *etapa de crisis de la acumulación capitalista ecuatoriana*.

En cambio, si se revisa la predicción del EIR+MM junto con la predicción de la relación  $X = (EIR+MM)/EIA$ , esta muestra una continua tendencia creciente para todo el tramo de la predicción, es decir, del 2013 al 2025, lo cual parece coincidir con la lógica de una caída en la acumulación de capital y el comienzo de una nueva etapa de crisis con un deterioro de las

condiciones de vida de los trabajadores e incluso cabe notar que el modelo hace una ligera *subestimación* del deterioro de las condiciones de vida de los trabajadores en el 2013 y aun así la tendencia general es a que la relación X crezca. Comparando este resultado con las etapas del comportamiento del (EIR+MM)/EIA presentadas en la tabla 3.17 de la subsección 3.2.2 podría plantearse que desde el 2013 se da una etapa de crecimiento del peso del EIR+MM y debilitamiento de la clase trabajadora que podría durar hasta el 2025 o incluso podría durar más años en tanto que el modelo no brinda una predicción en donde haya una caída importante del (EIR+MM)/EIA en los años analizados. De este modo surge la posibilidad que la etapa decreciente de la relación X haya concluido en el 2013 (ciclo de 18 años según la tabla 3.17) y desde el 2014 en adelante comienza una nueva etapa de crecimiento del peso relativo del ejército industria de reserva y la masa marginal en la economía ecuatoriana.

Este comportamiento de la relación (EIR+MM)/EIA junto con el comportamiento de la acumulación de capital podría interpretarse como una situación en donde la acumulación estaría empezando a estancarse y busca aumentar el peso (EIR+MM)/EIA para evitar la crisis pero a la final no lo consigue y se da la crisis de la acumulación y una nueva etapa de crecimiento del peso relativo del ejército industrial de reserva. Sin embargo cabe notar que el intervalo de confianza de la predicción del (EIR+MM)/EIA es relativamente amplio, lo cual agrega bastante aleatoriedad a los resultados.

Si bien las predicciones del modelo estructural marxista parecen confirmar la relación entre *ejército industrial de reserva y acumulación de capital* presentada en la *ley general de la acumulación capitalista*, en donde la acumulación de capital muestra una tendencia creciente de animación previa a una etapa de crisis mientras que el EIR va aumentando su peso con respecto al ejército industrial activo a la vez que cumple con sus funciones de reserva y de explotación recogidas en las múltiples ecuaciones de comportamiento obtenidas con modelos econométricos, sin embargo estos resultados solo son *tendencias* que se obtienen a partir de un modelo estructural construido con datos reales del capitalismo ecuatoriano pero que deja de lado muchas otras variables que podrían alterar el comportamiento de la acumulación capitalista ecuatoriana (p.ej. precios del petróleo, repercusiones del endeudamiento externo, etc.), además que las predicciones asumen implícitamente que las mismas tendencias observadas entre 1950-2012 se van a mantener para los años 2013-2025<sup>60</sup>.

Así, lo que recomendamos es tomar los resultados del modelo econométrico como una *aproximación* a la relación entre EIR y acumulación de capital en el Ecuador que ilustra la complejidad que posee esta relación y muestra la posibilidad permanente dentro del

---

<sup>60</sup> Cabe mencionar que el mismo resultado se obtuvo en una versión preliminar de esta tesis, donde se construyó el modelo estructural marxista con datos que nosotros estimamos para los componentes del PIB por el lado de la producción y el ingreso para los años 2011 al 2013 *antes* de que el BCE publicara las TOU en julio del 2014. Así tanto con datos simulados como con datos oficiales para los años 2009 al 2013 y que son los que se usan en la versión final de esta investigación, se obtuvo el mismo resultado cualitativo.

capitalismo ecuatoriano de caer en una nueva etapa de crisis si la lógica de la acumulación capitalista, recogida en su *ley general* y su vínculo con el EIR, no cambia. Pero si la lógica de la economía ecuatoriana cambia, p.ej. dando más fuerza a modos de producción distintos al capitalismo o cambiando la lógica de las variables que se describen en las ecuaciones de comportamiento del modelo estructural y en particular, rompiendo con la lógica de las funciones de reserva y de explotación del EIR y terminando con el debilitamiento de la clase trabajadora, de los miembros del EIR+MM y de sus familias, entonces lo más probable es que las tendencias aquí presentadas no se lleguen a cumplir. En cambio, si las tendencias no logran romperse, al menos para el modelo que planteamos, existe una importante tendencia a que la sociedad ecuatoriana vuelva a vivir una etapa de crisis, entendida como una etapa en donde disminuye el crecimiento del capital, la acumulación se estanca y las condiciones de vida de la clase trabajadora empeoran.

De este modo, debemos decir que el resultado último de la relación entre EIR y acumulación de capital dependerá de las capacidades concretas que tengan trabajadores y capitalistas (y los subgrupos al interior de estas clases) dentro de la sociedad ecuatoriana para defender sus intereses y particularmente para mantener o romper la lógica de las funciones de explotación y reserva del EIR. Los planteamientos hechos en esta tesis a lo sumo brindan una descripción y una instrumentalización para comprender la lógica esencial de esa *lucha de clases* intrínseca al modo de producción capitalista, en donde la clase trabajadora en su conjunto es debilitada con el aumento del EIR mientras que los capitalistas aumentan la acumulación de capital por medio de la explotación a los trabajadores y la obtención de plusvalor.

Pero, sin un estudio más detallado de las condiciones concretas en las que se desenvuelve esa lucha de clase (y de facciones de clase) en la sociedad ecuatoriana, no se puede ir más allá de presentar algunas tendencias generales del capitalismo ecuatoriano, reiterar que en el capitalismo siempre existe una posibilidad de caer en crisis -más allá del gobierno de turno- si no se rompe con la lógica de este modo de producción fundamentado en la acumulación de poder social en manos de los capitalistas por medio de la explotación a la clase trabajadora, y mantener la esperanza de no volver a vivir una etapa de crisis si los trabajadores. Así también, las tendencias aquí planteadas posiblemente no se lleguen a cumplir si los miembros del EIR+MM y sus familias logran alcanzar el poder social suficiente como para romper con la lógica de la explotación y la reserva propuesta por la producción capitalista ecuatoriana.

Quizá solo el paso del tiempo permita aclarar estas cuestiones pues cabe recordar que “los hombres [y las mujeres] hacen su propia historia, pero no la hacen a su libre arbitrio, bajo circunstancias elegidas por ellos mismos, sino bajo aquellas circunstancias con que se encuentran directamente, que existen y les han sido legadas por el pasado” (Marx, 1869, p. 230). Posiblemente las tendencias de nuestro modelo solo representan a las circunstancias sobre las cuales los seres humanos debemos construir nuestra propia historia.

## 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

En este capítulo corto resumimos las principales conclusiones y recomendaciones que logramos obtener a partir de esta tesis. Se empieza dando una conclusión general sobre la relación entre el ejército industrial de reserva y la acumulación de capital y luego se exponen conclusiones más puntuales intentando mantener el orden propuesto en toda la tesis, es decir, presentar conclusiones puntuales a nivel teórico, a nivel metodológico, a nivel de resultados de tendencias y a nivel de los resultados del modelo con el cual intentamos representar la relación entre acumulación y EIR.

#### Conclusión general

La relación entre ejército industrial de reserva y acumulación de capital tanto a nivel teórico como a nivel de la economía ecuatoriana es una relación compleja en donde intervienen múltiples variables tanto del mercado de fuerza de trabajo como de la producción y la generación de ganancias del capital.

Con todo, parece existir una especie de relación directa entre el aumento del EIR+MM, el aumento de la explotación y la reserva y el aumento a la acumulación de capital, pero hasta que la acumulación entra en una etapa de crisis, en donde los incrementos del EIR+MM se vuelven mayores a fin de aumentar aún más la explotación, aumentar el plusvalor, aumentar las ganancias y sacar a la acumulación de su etapa de crisis.

Esta es la relación teórica que proponemos para la acumulación y el EIR, la cual parece cumplirse dentro de la economía ecuatoriana al momento que se construyó un modelo econométrico estructural de simulación combinando planteamientos teóricos marxistas y ecuaciones econométricas que intentaron estimar los planteamientos marxistas referentes sobre todo a las funciones de reserva y de explotación del EIR junto con algunas características de la acumulación de capital.

Igualmente, a partir del modelo estructural que se construyó proponemos la posibilidad de que la acumulación de capital llegue a un punto de *acumulación a toda marcha en el año 2016 y luego entre en una nueva etapa de crisis*. De ser esta predicción verdadera, los ciclos que se registrarían en la acumulación capitalista ecuatoriana son los que se presentan en la tabla 4.1:

**Tabla 4.1:** Etapas de la acumulación capitalista ecuatoriana incluyendo resultados estimados con el modelo estructural marxista

Años	Etapas de la acumulación de capital	Duración de la etapa	Duración del ciclo
1951-1954	Animación	4 años (incompleto)	21 años
1955-1966	Crisis	12 años	
1967-1975	Animación	9 años	19 años
1976-1990	Crisis	15 años	
1991-1994	Animación	4 años	22 años (estimado)
1995-1999	Crisis	5 años	
2000-2016 (estimado)	Animación	17 años (estimado)	

Fuentes: [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Para el caso de la relación  $X = (EIR+MM)/EIA$  en la cual también se encontraron comportamientos cíclicos, el horizonte de predicción otorgado por el modelo marxista no permite identificar por completo una nueva etapa, aunque brinda una predicción de un crecimiento casi permanente de  $X$  para los años 2013 al 2025, con lo cual las etapas de crecimiento y caída del peso del  $EIR+MM$  de la economía ecuatoriana podrían describirse como lo muestra la tabla 4.2 haciendo la correspondiente reclasificación del año 2013 como comienzo de una nueva etapa de crecimiento de la relación  $X = (EIR+MM)/EIA$ .

**Tabla 4.2:** Etapas de crecimiento y caída de la relación  $(EIR+MM)/EIA$  ecuatoriana incluyendo resultados estimados con el modelo estructural marxista

Años	Etapas de la relación $(EIR+MM)/EIA$	Duración de la etapa	Duración del ciclo
1951-1959	Creciendo	9 años (posiblemente incompleto)	23 años
1960-1973	Creciendo	4 años	
1974-1986	Creciendo	13 años	22 años
1987-1995	Cayendo	8 años	
1996-2006	Creciendo	12 años	17 años
2007-2012	Cayendo	6 años	
2013-¿?	Creciendo (estimado)	¿?	¿?

Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [M2] y [ECD]. Ver tabla A.1. Elaboración propia

Sabiendo que a mayor peso del  $(EIR+MM)/EIA$  se da un menor salario a los trabajadores y un distanciamiento entre empleo y capital, lo cual se confirmó en los años 2000 y 2013 en

las tablas comparativas del (EIR+MM)/EIA y los ingresos laborales tanto a nivel de tamaño de establecimiento como de ramas de actividad, resultados presentados en la subsección **3.2.3**, entonces un aumento del peso relativo del EIR+MM implicaría un posible empeoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores a futuro si las predicciones del modelo estructural marxista se llegan a cumplir.

Esta relación cíclica entre EIR+MM y acumulación, originada del vínculo que estas variables tienen según lo describe la *ley general de la acumulación capitalista* y que se intentó representar en el modelo estructural de la subsección **3.2.3**, parecen confirmar los planteamientos provenientes de esa *ley general*. Sin embargo, al no tener un estudio más detallado de las condiciones concretas en las que trabajadores y capitalistas se desenvuelven dentro de la economía ecuatoriana, lo único que podemos concluir es que *si la lógica de explotación y reserva que recae sobre el EIR y que se observó en los años 1950-2012 no se logra romper para los años 2013 en adelante, entonces se ratifica la posibilidad de una nueva crisis en la acumulación capitalista ecuatoriana y el comienzo de un nuevo aumento del peso relativo del EIR+MM*, al menos con los resultados que presentamos en esta tesis.

Conociendo esta conclusión general, pasamos a las conclusiones puntuales:

### **Conclusiones puntuales**

- La teoría del valor marxista sí puede instrumentalizarse en términos simbólicos y matemáticos incluyendo aportes modernos a teorías económicas no ortodoxa pero manteniendo la base marxista. Incluso es posible brindar una descripción de las ganancias del capital completamente diferente a la descripción neoclásica. Igualmente sí es posible llegar a plantear hipótesis dentro de la teoría marxista que puedan contrastarse con datos descriptivos de la realidad de una sociedad capitalista como la sociedad ecuatoriana. Esta instrumentalización no le quita a la teoría de Marx el *interés de clase* que la inspira, el cual indudablemente es un interés de clase alineado con los trabajadores, sus familias y todas las personas que no sean dueños de los medios de producción ni que exploten a otras personas en su beneficio sino que con su propio esfuerzo logran garantizar su subsistencia.
- Sí es posible obtener una metodología marxista que permita al menos hacer una aproximación cuantitativa de las principales variables consideradas en esta teoría económica. Para construir tal metodología es necesario reconocer las principales diferencias entre la teoría marxista y la teoría ortodoxa que maneja las mediciones de cuentas nacionales y del empleo. Para estos dos aspectos se pueden mencionar las siguientes ideas:
  - Quizá la principal diferencia que toma importancia con respecto a la medición de cuentas nacionales entre la ortodoxia y el marxismo es la concepción de trabajo productivo e improductivo, considerando que para la ortodoxia es el

mercado y la asignación de precios los que definen que una actividad sea productiva, mientras que para el marxismo un trabajo es productivo si crea o altera valores de uso y aparte será productivo en el sentido capitalista si crea plusvalor. Aquí puede decirse que la construcción de la metodología marxista para cuentas nacionales se completó satisfactoriamente.

- Con respecto al empleo, subempleo y desempleo, quizá la principal diferencia entre la ortodoxia y el marxismo radica en la definición de *sobrepoblación relativa* como un grupo de personas que no logran obtener la subsistencia media de la sociedad a pesar de trabajar o estar en capacidad de trabajar y evidentemente esta diferencia se extiende hacia los conceptos de ejército industrial de reserva y masa marginal según la funcionalidad de la sobrepoblación relativa para la acumulación capitalista. Esta diferenciación puede decirse que se cumplió satisfactoriamente.
  - Ahora, cabe mencionar que quedan pendientes por definir las subcategorías que componen al EIR y a la Masa Marginal (ver figura 2.2) y encontrar un método para su estimación a partir de los datos disponibles de las mediciones ortodoxas del empleo no solo para los años 2000 y 2013 sino para todos los años en los que se posea información. Tal tema será estudiado en una próxima investigación por parte de Silvia Noroña.
- Dentro de las tendencias observadas en las variables marxistas calculadas a partir de datos de cuentas nacionales se tienen las siguientes conclusiones:
    - La producción total se ha mantenido creciendo casi todos los años de 1950 al 2013, excepto en 1951, 1961, 1962, 1983, 1987, 1999 y 2009. En esta producción total el componente más importante es el plusvalor representado en las ganancias del capital y que en el 2013 captó el 46% del total de la producción.
    - Mientras que las ganancias del capital muestran un comportamiento de largo plazo creciente para todo el periodo 1950-2013, en cambio los salarios pagados a los trabajadores de ramas productivas poseen un importante hundimiento desde inicios de los años ochenta y su recuperación se da recién a mediados del 2000.
    - En términos de productos, el principal medio de producción que representa al capital constante ecuatoriano es la infraestructura no residencial, que en el 2013 absorbió al 56% del total de dinero gastado en medios de producción.
    - La composición orgánica del capital *no posee una tendencia creciente de forma permanente* sino que parece tener un comportamiento cíclico. Esto puede ser causado en tanto que aquí se definió  $COK = (CF+CC)/W$  y mientras CF y CC crecen de forma estable, en cambio W tiene un crecimiento bastante inestable que posiblemente es el principal causante de los ciclos en la COK. Así se podría concluir que la COK no es una variable que mida solo

la tecnificación de la producción sino que más bien parece indicar la pugna de la distribución del capital entre constante y variable, es decir, la pugna entre un mayor gasto en medios de producción o un mayor gasto salarial, con lo que la COK está afectada por aspectos de distribución del ingreso. El valor más alto registrado en la COK fue en 1992 con un valor de **83** dólares del 2007 gastados en medios de producción por cada dólar gastado en salarios, el valor más bajo se registró en 1950 con **16** dólares del 2007, mientras que en 2013 tomó un valor de **19** dólares.

- Debido a que la composición orgánica del capital no presenta una tendencia creciente, *no se encontró una tendencia a la caída de la tasa media de ganancia* sino más bien una especie de relación “cíclica” entre la COK y la tasa de ganancia. En este caso el valor más alto registrado por la tasa de ganancia fue en 1950 con un **28.9%** de ganancias obtenidas sobre el total de capital constante y variable invertido en la producción, el valor más bajo se registró en 1980 con un **17.4%** y en el 2013 la tasa fue del **22.5%**.
  - La tasa de plusvalor definida como  $p = G/W$  muestra un comportamiento bastante similar al de la composición orgánica del capital  $COK = (CF+CC)/W$ , es decir, la tasa de plusvalor muestra un comportamiento cíclico. Esto podría deberse a que, de forma similar que con la COK, en la tasa de plusvalor existe una ganancia relativamente estable mientras que los salarios cambian de forma muy volátil, lo cual causa que existan ciclos en la tasa de plusvalor. En el 2013 esta tasa fue de **4.5** dólares en ganancias por cada dólar destinado a salarios.
  - El principal componente de la acumulación de capital total es la acumulación en capital constante, particularmente en capital fijo, el cual representó en el 2013 al **72%** del total de la acumulación. Por su parte la acumulación de capital variable solo representó el **7%** del total de la acumulación para el mismo año. En otras palabras, el capitalismo ecuatoriano prioriza su acumulación en capital constante antes que en variable.
  - Existe un comportamiento cíclico en la tasa de crecimiento del capital a partir del cual se lograron identificar 2 ciclos completos en la acumulación capitalista y una especie de 3er ciclo que terminaría en el 2016.
- Dentro de las tendencias observadas en las variables marxistas destinadas a la estimación del EIR+MM se tienen las siguientes conclusiones:
    - Se confirma que tanto en el año 2000 como en el 2013 más de la mitad de la población económicamente activa oficial perteneció o bien al *ejército industrial de reserva* o a la *masa marginal*. Así, para el 2013, dejando de lado a los miembros del EIR+MM pobres “inactivos”, se tiene que el 66.4% de la PEA nacional perteneció al EIR+MM. Este indicador se obtuvo a través de criterios bastante generales que podrían extenderse a futuras investigaciones.



- Tanto en el 2000 como en el 2013 las empresas con menos de 10 trabajadores más del 60% del total de personas empleadas y en estas empresas se registraron aproximadamente **3** miembros del EIR+MM por cada miembro del EIA en el área urbana y **más de 10** en el área rural. En cambio, las empresas de 100 y más trabajadores contratan aproximadamente el **30%** de trabajadores pero concentran el **53%** del capital fijo.
  - Tanto en el 2000 como en el 2013 la agricultura, el comercio, la manufactura y la construcción son las ramas de actividad que absorben la mayor cantidad de miembros del EIR+MM. La peor situación se encuentra en la agricultura, donde para el año 2013 se registraron aproximadamente **12** miembros del EIR+MM por cada miembros del EIA a la vez que este es el grupo que percibe el ingreso laboral más bajo.
  - Dentro de la industria manufacturera los establecimientos de 1 a 9 personas absorbieron al 60% de los trabajadores, pagaron los salarios promedio más bajos dentro de la rama, presentaron los valores más altos de (EIR+MM)/EIA de la rama en el 2013 y solo absorbieron el 6% del capital fijo en el 2010. Esto indica una tendencia a la creación de sobrepoblación relativa alejada de los puntos de concentración del capital.
  - La relación (EIR+MM)/EIA a nivel nacional para los años 1950-2013 muestra un comportamiento cíclico de forma similar al crecimiento del capital, teniendo en total 3 ciclos completos y la posibilidad de un nuevo ciclo desde el 2013.
- Sí fue posible representar matemáticamente la relación entre EIR+MM y acumulación de capital por medio de un modelo econométrico estructural de simulación. Aquí cabe notar que el modelo dio como resultado una interacción compleja entre EIR+MM y acumulación, en donde fue posible estimar el comportamiento de las principales variables marxistas estudiadas en el capítulo 2 de esta tesis y cuya conclusión general se presenta al comienzo de este capítulo. En el proceso de estimación del modelo se obtuvieron las siguientes conclusiones puntuales para los años 1950-2013 en términos promedio a partir de modelos econométricos:
    - Si el dinero que representa al CF crece en un año  $t$  un 1% más de lo que creció en un año  $t-1$ , entonces el EIR+MM tiende a crecer un 3% tres años después del crecimiento del capital, indicando la posibilidad de que el incremento del dinero gastado en medios de producción tiende a generar sobrepoblación relativa, pero ese efecto no se observa inmediatamente sino después de un tiempo, en consonancia a la función de reserva del EIR.
    - Si el dinero que representa a CF crece en un año  $t$  a un tasa 1% mayor a la que creció en un año  $t-1$ , el EIA tiende a crecer en un 7.8% entre  $t$  y  $t+1$ . De forma similar, un crecimiento del 1% en la COK en un año  $t$  motiva a un

- crecimiento del 0.23% del EIA pero dos años después, además que un aumento de una unidad en la COK genera un aumento del 0.01% en el EIA pero dos años después. Todo esto muestra que la acumulación de capital no implica solo la repulsión de trabajadores sino también su atracción e inclusión en el ejército industrial activo, mostrando otra faceta de la función de reserva.
- Un crecimiento entre  $t-1$  y  $t$  en la COK del 1% está asociado a un aumento de 0.58% en la tasa de desempleo, medida como  $\text{tasa de desempleo} = \text{desempleo}/(\text{EIA}+\text{EIR}+\text{MM})$ . Esta parece ser otra evidencia favorable a la lógica de la función de reserva de EIR en el sentido de que un mayor peso del capital constante respecto al capital variable tiende a expulsar trabajadores de la producción, aunque recordando que la COK no solo toma en cuenta la mecanización sino también la distribución del ingreso entre salarios y dinero gastado en medios de producción.
  - Un crecimiento del 1% en la COK y el EIR+MM parecen provocar un crecimiento del 0.91% y del 0.08% respectivamente en la tasa de plusvalor. A su vez un crecimiento del 1% en la relación  $(\text{EIR}+\text{MM})/\text{EIA}$  parece generar un aumento en la tasa de plusvalor del 0.06% pero después de 5 años, sugiriendo la dificultad que existe al intentar debilitar inmediatamente a la clase trabajadora y aumentar la explotación al hace crecer el peso relativo del EIR+MM, aunque el número absoluto de miembros del EIR+MM parece tener un efecto más fuerte. Estas ideas brindan un respaldo a la lógica de la función de explotación del EIR reflejada en el aumento de la tasa de plusvalor.
  - También se registró en términos econométricos un vínculo entre producción neta, capital constante circulante y las diferentes formas de empleo existentes en la sociedad. Esta estimación guarda estrecha relación con la definición teórica de las ganancias del capital y por tanto brinda un respaldo a la teoría del valor y de la producción propuesta en el capítulo 2.
  - La interacción de todos los modelos obtenidos para la economía ecuatoriana siguiendo especialmente la lógica de la función de reserva, la función de explotación, y el estudio de la producción, junto con las identidades teóricas provenientes de la teoría marxista sí fue capaz de pasar de generar estimaciones que se acoplen a los datos históricos, dando validez a la capacidad predictiva del modelo estructural que propusimos en esta tesis.

Luego de revisar todas estas conclusiones pasamos finalmente a revisar las principales recomendaciones que logramos proponer de la presente investigación.

## 4.2 RECOMENDACIONES

A diferencia de las conclusiones, aquí se presenta un conjunto de recomendaciones enfocadas a los principales temas que se mencionan en esta tesis.

### Recomendaciones teóricas

- Se recomienda continuar con el proceso de instrumentalización de la teoría marxista tomando como base las formulaciones que se proponen en esta tesis. En particular nosotros elaboramos una especie de “relectura” tanto del tomo I de *El Capital* de Marx como algunos capítulos puntuales del tomo II y del tomo III, sin embargo la tarea todavía tiene mucho recorrido debido a que solo se logró completar el estudio del tomo I llegando hasta el capítulo 23 donde se hace el estudio de la *ley general de la acumulación capitalista*. Si bien es muy recomendable plantear reformulaciones a las ideas teóricas que se exponen en esta tesis, quizá lo mejor sea continuar el camino en búsqueda de una teoría económica alternativa al paradigma neoclásico sin dejar de lado la teoría del valor sino brindando pruebas de que esta teoría es válida o no.
- Se recomienda crear una especie de “indicadores alternativos” en contraposición a las cuentas nacionales obtenidas desde el enfoque ortodoxo y usando como base la metodología que proponemos en esta tesis y que incluso puede ser mejorada. Mientras más indicadores se posean para medir el comportamiento de la economía ecuatoriana se tendrán mejores herramientas para poder tener un mejor entendimiento de la realidad de la economía nacional.
- Si se plantea construir un estudio del empleo marxista más profundo tomando como punto de partida esta tesis, se recomienda partir del estudio de los cambios metodológicos hechos en las estadísticas de medición del empleo ortodoxas para de ahí encontrar indicadores que, como los criterios que intentamos aplicar al estimar al EIR+MM para los años 2000 y 2013, sufran las menores alteraciones posibles cuando se cambie las metodologías ortodoxas (p.ej. usar datos sobre ingresos de las encuestas de empleo o datos sobre categorías de ocupación). Con todo se recomienda esperar a que culmine la investigación de Silvia Noroña sobre el empleo bajo un enfoque marxista antes de hacer nuevas investigaciones.
- Se recomienda replantear la teoría de la tendencia a la caída de la tasa de ganancia y el continuo crecimiento de la composición orgánica del capital pues al menos en el Ecuador con los datos que hemos obtenido parece suceder que no hay una “tendencia a la caída” sino más bien una “tendencia cíclica” entre tasa de ganancia y COK, la cual requiere de una mayor investigación teórica para poder explicarla a cabalidad.

- Se recomienda revisar el “esquema de reproducción ampliada” que se obtuvo a partir del estudio teórico de la acumulación de capital. Si se revisa con detenimiento puede verse que en ese esquema se puede plantear un modelo teórico a partir de un *sistema de ecuaciones diferenciales* donde las variables a estimar son CF, CC y W y cada “subsector” representa una ecuación. Esto puede brindar un nuevo entendimiento de la “dinámica” (evolución en el tiempo) de la acumulación de capital.

Pasamos ahora a las principales recomendaciones enfocadas a romper las tendencias que posiblemente podrían hacer surgir una nueva crisis del capitalismo ecuatoriano:

### **Recomendaciones de política**

- Se recomienda fomentar una mayor inversión pública para fomentar el desarrollo de la producción de las ramas donde el peso del EIR+MM sea demasiado alto. Sobre todo se recomienda aumentar la inversión pública para mejorar las condiciones de empleo en la agricultura, que es la rama donde los trabajadores se encuentran en peores condiciones laborales y donde se perciben los salarios más bajos, especialmente en el área rural.
- Se recomienda aumentar la inversión pública enfocada a mejorar las condiciones de empleo de los trabajadores de establecimientos pequeños de 10 trabajadores o menos, que son los establecimientos que absorben a más de la mitad de los trabajadores pero que no acaparan más del 11% de los activos fijos. En estos establecimientos se concentran trabajadores empleados en malas condiciones, con salarios bajos y donde el peso relativo del EIR+MM es más elevado que en establecimientos medianos y grandes. Además de políticas de “microcrédito” quizá sea favorable fomentar la producción “cooperativa”, es decir, que haya cooperación entre establecimientos pequeños y que entre estos se logre armar vínculos que los vuelvan autosuficientes y que no requieran vincularse con la producción capitalista de las grandes empresas.
- De las dos recomendaciones anteriores se puede recomendar una política de apoyo más fuerte en favor de los trabajadores agrícolas de establecimientos pequeños así como de pequeños propietarios agrícolas. Al parecer, los trabajadores agrícolas del área rural son las personas que más sufren por las malas condiciones de empleo, los bajos salarios y el enorme peso que llega a tener el EIR+MM respecto al EIA. Quizá estos datos dan una ligera idea de que es urgente una verdadera reforma agraria que beneficie a los trabajadores agrícolas rurales.
- Se recomienda cambiar la lógica de la acumulación de capital fijo. En concreto, se recomienda cambiar la tendencia a que un aumento del gasto en medios de trabajo (aumento de CF) esté vinculado a un aumento del (EIR+MM)/EIA. Si se toma en cuenta que el principal componente del gasto en CF es el gasto en infraestructura no residencial y si se toma en cuenta que la construcción es de las ramas de actividad que concentran al mayor número de miembros del EIR+MM, entonces da la impresión de que la

construcción de infraestructura no es del todo favorable al empleo en las actuales condiciones y que posiblemente al aumentar la actividad de la construcción aumenta el CF y aumenta el EIR+MM debido a que en la construcción se mantienen elevados niveles de explotación, en especial sobre los trabajadores no calificados encargados de las labores que requieren mayor esfuerzo físico (es decir, mayor intensidad del trabajo) y a cambio perciben un salario bajo. Así, para romper la tendencia mencionada aquí, podría empezarse por mejorar las condiciones laborales de quienes trabajan en la construcción.

- Se recomienda reconsiderar o incluso abandonar el paradigma ortodoxo de que una mayor “inversión” necesariamente fomenta un mayor empleo. Puede notarse que si la “inversión” va canalizada al aumento del capital constante en detrimento del capital variable y por ende la “inversión” hace crecer la composición orgánica del capital, entonces en vez de tener un efecto favorable en el empleo es posible que la “inversión”, al hacer crecer la COK de hecho provoque un aumento del desempleo por la producción tecnificada que reemplaza a la producción basada en la fuerza de trabajo. Así, se recomienda buscar formas de “inversión”, especialmente pública, que no provoquen el aumento de la COK e incluso que fomenten su disminución, lo cual sí es posible e históricamente sí se ha dado, como p.ej. la “inversión” en construcción empleando fuerza de trabajo bien remunerada o el fomento de la producción agrícola cooperativa posterior a una reforma agraria que devuelva la tierra a quienes efectivamente la trabajan.
- Se recomienda replantear el paradigma, igualmente ortodoxo, de que el crecimiento económico es bueno por sí mismo en tanto que si hay un crecimiento económico gracias a una mayor explotación de la mayoría de la población y en beneficio de una clase social compuesta de un número reducido de personas, entonces quizá el crecimiento no sea del todo algo beneficioso. Así, lo deseable desde el enfoque de esta tesis (que explícitamente comparte los intereses de clase de los trabajadores, de sus familias y de quienes no son dueños de los medios de producción) es fomentar un crecimiento económico donde la *tasa de plusvalor* no crezca con el aumento del capital constante por encima del variable, sino más bien fomentar un crecimiento basado en la mejora continua de las condiciones de vida de las mayorías, en el fortalecimiento del mercado interno y en el fomento de modos de producción alternativos al capitalismo.
- Si no se puede realizar ninguna de estas recomendaciones ni se logra romper con la lógica de la producción capitalista, al menos se recomienda mantener siempre en mente que “[l]os filósofos no han hecho más que interpretar de diversos modos el mundo, pero de lo que se trata es de transformarlo” (XI tesis sobre Feuerbach, Marx, 1845) y por tanto la postura marxista al menos debe considerar como meta última la transformación de la sociedad y no solo su comprensión.

## REFERENCIAS

- [1] **ACOSTA, Alberto (2012)**: *Breve historia económica del Ecuador*, Corporación Editora Nacional, tercera edición, Quito, agosto 2012.
- [2] **AGUIRRE, Beatriz et. Al. (2010)**: “La aceleración de la pesadilla del trabajo: toyotismo o modelo flexible de producción”, *Revista Rebeldía.org*, Año 8, No.7, 2010.
- [3] **ALVARADO, Francisco (2011)**: “La hipótesis postkeynesiana del dinero endógeno: evidencia empírica para Colombia 1982-2009”, *Ensayos de economía*, No. 38, Ene.-Jul. 2011.
- [4] **ÁLVAREZ, Nelson (1985)**: “El análisis armónico en economía”, *Revista estadística española*, núm. 108, 1985, pp.65-96.
- [5] **AMÍN, Samir (1970)**: *La acumulación a escala mundial, crítica de la teoría del subdesarrollo*, Siglo XXI Editores S.A., Quinta Edición, México, 1981.
- [6] **ASTARITA, Rolando (2012)**: *Marxismo y medición de la pobreza*, blog personal de Rolando Astarita, abril, 2012. Ver: <http://rolandoastarita.wordpress.com/2012/04/02/marxismo-y-medicion-de-la-pobreza/>
- [7] **BARÁN, Paúl (1957)**: *La economía política del crecimiento*. Fondo de cultura económica, quinta reimpresión México. 1973.
- [8] **BARRERA, Facundo y LÓPEZ, Emiliano (2012)**: “Estimación de las categorías marxianas mediante tablas de insumo-producto. Un análisis comparativo de Argentina y Estados Unidos”, *Revista Problemas del Desarrollo*, Vol.41, No.162 (2010), pp.57-83, ver: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/pde/article/view/20595>
- [9] **BASU, Deepankar et. Al. (2012)**: “Class Struggle and Economic Fluctuations: VAR Analysis of the postwar U.S. Economy”, documento de trabajo, Universidad de Massachusetts Amherst, diciembre 2012. Ver: <http://www.umass.edu/economics/publications/2012-02.pdf>
- [10] **BELLAMY, John, MCCHESENEY, Robert y JAMIL, R (2011)**: *The global reserve army of labor and the new imperialism*, monthlyreview.org, Vol. 63, No. 06 (noviembre), 2011. Ver: <http://monthlyreview.org/2011/11/01/the-global-reserve-army-of-labor-and-the-new-imperialism/>
- [11] **BENTHAM, Jeremy (1781)**: *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation*, Clarendon Press, Oxford, 1907. Ver también: <http://socserv2.socsci.mcmaster.ca/econ/ugcm/3ll3/bentham/morals.pdf>
- [12] **BÖHM BAWERK, Eugen von (1891)**: *The positive theory of capital*, Reimpresión de la tercera edición de 1891, G.E. Stechert & Co., Nueva York, 1930. Ver: <http://mises.org/books/positivetheory.pdf>
- [13] **BORISOV, E.F. et al (1965)**: *Diccionario de Economía Política*, Tratados y manuales Grijalbo, versión electrónica compilada por Luis Mijangos, septiembre 2009.

- [14] **BRILLIET, Jean Louis (s.f.):** *Structural econometric modelling: methodology and tools with applications under eviews*. Edición publicada libremente por el autor. Ver: <http://es.scribd.com/doc/89229429/Structural-Modelling-Bkm>
- [15] **BROWN, Phil et. Al. (2011):** *The Global Auction: The Broken Promises of Education, Jobs, and Incomes*, Oxford Scholarship Online, Mayo, 2010.
- [16] **CARRILLO, Camilo (2003):** *Fundamentos del Análisis de Fourier*, Departamento de Enxeñería Eléctrica Escola Técnica Superior de Enxeñeiros Industriáis, Universidade de Vigo, Vigo 2003.
- [17] **COASE, Ronald (1960):** “The Problem of Social Cost”, *Journal of Law and Economics*, Vol.3, (Oct. 1960), pp.1-44.
- [18] **CÓRDOVA, Gabriela (2005):** *Estimación del Stock de Capital para la economía ecuatoriana en dolarización*, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito, agosto 2005. Ver: [http://www.flacsoandes.org/dspace/handle/10469/1396#\\_UgFGZ5JyHpc](http://www.flacsoandes.org/dspace/handle/10469/1396#_UgFGZ5JyHpc)
- [19] **DEVINE, James (2005):** “Marx’s Law of Capitalist Accumulation Revisited: Counteracting Tendencies and Internal Dynamics”. Loyola Marymount University, Los Ángeles, julio de 2005. Ver: <http://myweb.lmu.edu/jdevine/AGLoCA.pdf>
- [20] **DEVINE, James (2006):** “A Simple "Neoclassical" Model of Marxian Exploitation”. Loyola Marymount University, Los Ángeles, agosto 2006. Ver: <http://myweb.lmu.edu/jdevine/JD-NCMofExploitDraft.pdf>
- [21] **DORNBUSCH, Rudiger, FISCHER, Stanley y STARTZ, Richard (2004):** *Macroeconomía*, Mc Graw-Hill, Novena edición, 2004.
- [22] **EATWELL, John (1975):** “Mr. Sraffa's Standard Commodity and the Rate of Exploitation”, *The quarterly journal of economics*, Vol.89, No.4 (Nov., 1975), pp.543-555
- [23] **EMMANUEL, Arghiri (1969):** *El Intercambio desigual: ensayo sobre los antagonismos en las relaciones económicas internacionales*, Monthly Review Press, segunda impresión, 1972.
- [24] **ESPINOSA, Petronio (2010a):** “La posibilidad de crisis económica en el Ecuador”, publicado en “Estado, Política y Democracia en el Ecuador”, Editorial El Conejo, última versión: Octubre 2010.
- [25] **ESPINOSA, Petronio (2010b):** *Sobre el método para el análisis de la sociedad*, Mayo, 2010 (Mimeografiado con permiso del autor)
- [26] **ESPINOSA, Petronio (2011):** “Acumulación de capital en el Ecuador” en *CARLOS MARX (en homenaje al centenario de su muerte)*, Universidad de Cuenca, Instituto de Investigaciones sociales, mayo 2011.
- [27] **FLASCHEL, Peter (2009):** *The macrodynamics of Capitalism*, Springer Berlin Heidelberg, Berlín, 2009.

[28] **FLASCHEL, Peter (2010)**: *Topics in classical micro- and macroeconomics*, Springer Berlin Heidelberg, Berlín, 2010.

[29] **FRIEDMAN, Milton (1976)**: “Inflation and unemployment”, *Nobel Memorial Lecture*, diciembre 13, 1976. Ver: [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/economic-sciences/laureates/1976/friedman-lecture.pdf](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1976/friedman-lecture.pdf)

[30] **GERRARD, s.n. (2010)**: “Rosa Luxemburg y los límites de la expansión del capitalismo”, *Revista Internacional*, No. 142, pp.12-17, agosto 2010. Ver: [http://es.internationalism.org/files/es/revista-internacional-142\\_0.pdf](http://es.internationalism.org/files/es/revista-internacional-142_0.pdf)

[31] **GOODWIN, Richard (1967)**: “A Growth Cycle”, publicado en C. H. Feinstein, ed. *Socialism, Capitalism and Economic Growth. Essays presented to Maurice Dobb*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 54-58.

[32] **GOODWIN, Richard (1990)**: *Chaotic economic dynamics*, Oxford University Press, 1990.

[33] **HAMILTON, James D. (1994)**: *Time Series Analysis*, Princeton University Press, Princeton.

[34] **HARRIS, Donald (1972)**: “On Marx’s Scheme of Reproduction and Accumulation”, *Journal of Political Economy*, Vol.80, No.3, Part.1 (May-Jun 1972), pp.505-522

[35] **INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2000-2012)**: *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo Urbano-Rural ENEMDUR*.

[36] **INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2006)**: *Aspectos metodológicos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo Urbano-Rural ENEMDUR*, 2006.

[37] **INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010)**: *Censo nacional económico*, 2010. Resultados consultados en REDATAM. Ver: <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CENEC&MAIN=WebServerMain.inl>

[38] **INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2011)**: *Aspectos metodológicos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo Urbano-Rural ENEMDUR*, 2011.

[39] **KALECKI, Michal (1954)**: *Teoría de la dinámica económica*, Fondo de Cultura Económica, Primera Edición, México D.F., 1956.

[40] **KONDRATIEFF, Nikolai (1935)**: “Los grandes ciclos de la vida económica”, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 17, No. 6 (Nov., 1935), pp.105-115

[41] **KOSIK, Karel (1963)**: *Dialéctica de lo concreto. Estudio sobre los problemas del hombre y del mundo*. Editorial Grijalbo S.A., segunda edición, México D.F. 1986. Ver: <http://www.elsocialista.org/Biblioteca/temas/filosofia/dialecticaconcreto-1.htm>



- [42] **LAPIDUS y OSTROVITIANOV, K. (1929):** *Manual de Economía Política*, publicado en HARNECKER, Martha (1971): *El Capital: conceptos fundamentales*, Editorial universitaria, primera edición, Santiago de Chile, 1971, pp.52-119.
- [43] **LARDIC, S. y MIGNON, V. (2002):** *Econometría de series temporales macroeconómicas y financieras*. Ed. Economica, 2002.
- [44] **LARREA, Carlos (1996):** “Mercado laboral: Crisis y Flexibilización”, *Ecuador Debate* No.39, Centro Andino de Acción Popular, Quito, diciembre 1996, pp.67-79.
- [45] **LARRAÍN, Felipe y SACHS, Jeffrey (2002):** *Macroeconomía en la economía global*, Pearson Prentice-Hall, Segunda edición, 2002.
- [46] **LENIN, Vladimir (1907):** *El desarrollo del capitalismo en Rusia*, Empresa editora Quimantu Ltda., primera edición, Santiago de Chile, 1972.
- [47] **LEONTIEF, Wassily (1985):** “Input-Output Analysis” publicado en Leontief Wassily (1986): *Input-Output Economics*, Oxford University Press, segunda edición, Nueva York, 1986.
- [48] **LUPORINI, Cesare et. Al. (1973):** “El concepto de formación económico-social”. Cuadernos de Pasado y Presente No. 39, Ediciones pasado y presente, tercera edición, México D.F. 1978.
- [49] **LUXEMBURGO, Rosa (1913):** *La acumulación del capital*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1970.
- [50] **LIU, Louis, PAKI, Eldon, STONEHOUSE, James y YOU, Jing (2012):** “Cycle Identification: An old approach to (relatively) new statistics”. Artículo presentado en la 53ra conferencia de la Asociación de Economistas Neozelandeses. Junio, 2012. Ver: <http://www.nzae.org.nz/wp-content/uploads/2012/08/Liu-et-al-Cycle-Identification-final.pdf>
- [51] **MAIGUASHCA, Lincoln (1983):** “Subempleo y desempleo en el Ecuador”, *Ecuador Debate*, No.11, Quito, junio 1983, pp.45-56.
- [52] **MANDEL, Ernest (1979):** *Introducción al marxismo*, Akal Editor, segunda edición, Madrid, 1979.
- [53] **MARX, Karl y Engels, Friedrich (1845-1846):** *La ideología alemana*. Editorial Grijalbo S.A., México, 1970.
- [54] **MARX, Karl y ENGELS, Friedrich (1848):** *Manifiesto del Partido Comunista*, publicado en Karl Marx y Friedrich Engels. Obras escogidas, Tomo I, Editorial Progreso, Moscú, 1973.
- [55] **MARX, Karl (1849):** *Trabajo asalariado y capital*, en Karl Marx y Federico Engels: Obras escogidas, Editorial Progreso, 1966, versión electrónica disponible en: <http://www.ucm.es/info/bas/es/marx-eng/47tac/index.htm>

[56] **MARX, Karl (1850)**: *Circular del Comité Central a la Liga Comunista*, Archivo Marx-Engels, Marxists.org, ver: <http://www.marxists.org/archive/marx/works/1847/communist-league/1850-ad1.htm>

[57] **MARX, Karl (1857)**: *Introducción general a la crítica de la economía política*, publicado en MARX, Karl.: *Contribución a la crítica de la economía política*, editorial Comunicación, Madrid, segunda edición, 1978, pp.227-269.

[58] **MARX, Karl (1857-1858)**: *Grundrisse: Elementos fundamentales para la crítica de la Economía Política*, Tomo II, Siglo XXI Editores S.A., vigésima edición, México, 2007.

[59] **MARX, Karl (1859a)**: *Prefacio a la contribución de la economía política*, publicado en MARX, K.: *Contribución a la crítica de la economía política*, editorial Comunicación, Madrid, segunda edición, 1978, pp.39-46.

[60] **MARX, Karl (1859b)**: *Contribución a la Crítica de la Economía Política*, Editorial Comunicación, Madrid, Segunda Edición, 1978, pp.49-224.

[61] **MARX, Karl (1862-1863)**: *Teorías sobre la plusvalía. Tomo I*, Fondo de Cultura Económica, Primera Edición en español, México D.F., 1980.

[62] **MARX, Karl (1867)**: *El Capital, Tomo I: El proceso de producción del capital*, Siglo XXI Editores S.A., México, 1975-1981. Versión en línea disponible en: <http://www.ucm.es/info/bas/es/marx-eng/capital1/>

[63] **MARX, Karl (1869)**: *El Dieciocho Brumario de Luis Bonaparte*. En: Carlos MARX - Federico ENGELS: *Obras escogidas en dos tomos*, T. 1, Moscú, 1971, pp. 226-323. Versión en línea disponible en: <http://www.philosophia.cl/biblioteca/Marx/18marx.pdf>

[64] **MARX, Karl (1885)**: *El capital, Tomo II: El proceso de circulación del capital*, Siglo XXI Editores S.A., México, 1975-1981. Ver: <http://www.ucm.es/info/bas/es/marx-eng/capital2/>

[65] **MARX, Karl (1894)**: *El Capital, Tomo III: El proceso global de la producción capitalista*, Siglo XXI Editores S.A., México, 1975-1981. Versión en línea disponible en: <http://www.ucm.es/info/bas/es/marx-eng/capital3/>

[66] **MAVROUDEAS, Stavros e IOANNIDES, Alexis (2011)**: “*Duration, Intensity and Productivity of Labour and the Distinction between Absolute and Relative Surplus-value*”, *Review of Political Economy*, Vol.23, No.3, 2011, pp.421-437

[67] **MISHKIN, Frederic (2011)**: “*Over the Cliff: From the Subprime to the Global Financial Crisis*”, *Journal of economic perspectives*, Vol. 25, No.1, pp.49-70. 2011. Ver: <http://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.25.1.49>

[68] **MORA PLAZA, Antonio (2009)**: “*Aspectos de la economía de Sraffa y extensiones a partir de su libro Producción de mercancías por medio de mercancías*”, *Nómadas*, Vol.23, No.3, 2009. Ver: <http://revistas.ucm.es/index.php/NOMA/article/view/NOMA0909340175A>

- [69] **NACIONES UNIDAS, (2009):** *Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), revisión 4*. Departamento de asuntos económicos y sociales, División de estadística. 2009. Ver: [http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm\\_4rev4s.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4s.pdf)
- [70] **NICOLSON, Walter (1997):** *Teoría Microeconómica. Principios básicos y aplicaciones*, Mc Graw-Hill, Sexta edición, 1997.
- [71] **NIKITIN, P. (1958):** *Manual de economía política*. 3R Editores, Bogotá, febrero 2007.
- [72] **NUN, José (1969):** “Superpoblación relativa, Ejército Industrial de Reserva y Masa Marginal”. *Revista Latinoamericana de Sociología*, Buenos Aires, Vol. 5, núm. 2, julio 1969, pp. 180-225. Fragmento disponible en: <http://www.lahaine.org/amauta/b2-img/Nun.pdf>
- [73] **PARRA, Francisco (s.f.):** “Econometría con series de Fourier”, publicado en PARRA, Francisco (s.f.): Curso de econometría avanzado. Ver: <http://econometria.files.wordpress.com/2014/02/curso-series-de-fourier.pdf>
- [74] **PREBISCH, Raúl (1950):** “El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas”. *Desarrollo económico*. Vol.26. No.103. Octubre-diciembre. 1986. 489-502.
- [75] **QUIJANO, Aníbal (1973):** “Redefinición de la dependencia y proceso de marginalización social”. San José, Costa Rica, Universidad Centroamericana, 1973, pp. 180-213.
- [76] **RAVN, Morten y UHLIG, Harald (2002):** “On adjusting the Hodrick-Prescott filter for the frequency of observations”, *The Review of Economics and Statistics*, May 2002, 84(2): 371–380. Ver: <http://faculty.georgetown.edu/mh5/class/econ489/Ravn-Uhlig.pdf>
- [77] **RICARDO, David (1821):** *Principios de Economía Política y Tributación*, Fondo de Cultura Económica, México D.F., 1959.
- [78] **ROBINSON, Joan (1942):** *Introducción a la economía marxista*, Siglo XXI editores, México D.F., 1973
- [79] **ROBINSON, Joan (1954):** “The production function and the theory of capital”, *Review of Economic Studies*, Vol. 21, No. 2. (1953 - 1954), pp. 81-106.
- [80] **ROSATI, Germán (2009):** *Un ejercicio empírico sobre la función y de las formas que asume la población excedente en la formación social argentina*, Programa de Investigación Sobre el Movimiento de la Sociedad Argentina, Documento de trabajo No.69. Ver: <http://www.pimsa.secyt.gov.ar/publicaciones/DT%2069.pdf>
- [81] **SÉRUZIER, Michel (2003):** *Medir la economía de los países según el Sistema de Cuentas Nacionales*, Alfaomega y CEPAL, Colombia, 2003.
- [82] **SHAIK, Anwar (1977):** “Marx’s Theory of Value and the Transformation Problem”, publicado en SCHWARTZ, Jesse (Ed.) (1977): *The Subtle Anatomy of Capitalism*, Goodyear Publishing Co., 1977, pp.106-139.

- [83] **SHAIKH, Anwar (1984)**: “Cuentas de ingreso nacional y categorías marxistas”, *Revista Economía: Teoría y Práctica*, No.4, (1984), pp.3-58, ver: [http://www.izt.uam.mx/economiatyp/numeros/numeros/primer\\_a\\_epoca/04/](http://www.izt.uam.mx/economiatyp/numeros/numeros/primer_a_epoca/04/)
- [84] **SHAIKH, Anwar (1990)**: *Valor, acumulación y crisis*, Tercer Mundo Editores, tercera edición, Bogotá, noviembre 1990.
- [85] **SHAPIRO, Matthew y WATSON, Mark (1988)**: “Sources of Business Cycle Fluctuations”, *NBER Macroeconomics Annual 1988*, Vol.3, pp.111-156. Ver: <http://www.nber.org/chapters/c10953.pdf>
- [86] **SIERRA, Juan (1993)**: *Ecuador, subempleo y respuestas*, Ediciones Cultura y Didáctica S.A., primera edición, Quito, enero 1993.
- [87] **SMITH, Adam (1776)**: *Investigación de la naturaleza y las causas de la riqueza de las naciones*, Tomo I, libro primero, traducción al castellano realizada por Lic. José Ortiz, Valladolid, 1794.
- [88] **SOLOW, Robert (1956)**: “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1, pp. 65-94. 1956.
- [89] **SOLOW, Robert (1957)**: “Technical Change and the Aggregate Production Function”, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, No. 3, pp. 312-320, Aug., 1957.
- [90] **SOLOW, Robert (1990)**: “Goodwin's Growth Cycle: Reminiscence and Ruminaton”, publicado en Velupillai, J. (ed.) (1990): *Nonlinear Multisectoral Macrodynamics*, Londres, McMillan, págs. 31-41.
- [91] **SRAFFA, Piero (1960)**: *Producción de mercancías por medio de mercancías*, VORA & CO., Publishers Pvt. Ltd., edición hindú, Bombay, 1963.
- [92] **SWEEZY, Paul (1942)**: *Teoría del desarrollo capitalista*, Fondo de Cultura Económica, Séptima reimpresión, México, 1973.
- [93] **SYLVIA, Paola (1987)**: “Los productores de banano”, publicado en LARREA, Carlos et al. (1987): *El banano en el Ecuador: transnacionales, modernización y subdesarrollo*. Corporación Editora Nacional, Quito, 1987.
- [94] **TARASSOW, Artur (2010)**: “The empirical relevance of Goodwin’s business cycle model for the US economy”, MPRA, abril, 2010. Disponible en: <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/21815/>
- [95] **THE POVERTY SITE (s.f.)**: *Página web del gobierno de Reino Unido sobre metodologías de medición de la pobreza*. Ver: <http://www.poverty.org.uk/summary/income%20intro.shtml>
- [96] **TROTSKY, León (1939)**: *Qué es el marxismo. Su moral y la nuestra*, Fundación Federico Engels, Primera Edición, Madrid, mayo 2009.
- [97] **WALLERSTEIN, Immanuel (1996)**: “La re-estructuración capitalista y el sistema-mundo”. Anuario Mariateguiano, No. 8. Lima. 1996. 195-207.

**ANEXOS**

## A.1 NOTACIÓN

Los subíndices **i**, **t** indican que una variable se mide respecto a una mercancía (o valor de uso) **i** en un año **t**. El subíndice **e** indica a las personas empleadas en la producción mientras que el subíndice **n** representa a las empresas capitalistas individuales. Las siglas **RV** significan “representación en valor” e indican que la variable está medida en horas abstractas. Las siglas **RD** significan “representación en dinero” e indican que la variable está medida en términos de dinero a *precios de mercado*.

$Cf_{it}$  : **RV capital fijo.**- Tiempo de trabajo general abstracto representado en el total de medios de trabajo usados en la producción.

$Ccf_{it}$  : **RV consumo de capital fijo.**- Tiempo de trabajo general abstracto transferido parcialmente de los medios de trabajo a un producto final a causa del desgaste.

$Cc_{it}$  : **RV capital constante circulante.**- Tiempo de trabajo general abstracto representado y transferido totalmente de los objetos del trabajo a un producto final.

$C_{it}^T = Cf_{it} + Cc_{it}$  : **RV capital constante total.**- Tiempo de trabajo general abstracto representado en el total de medios de trabajo y objetos de trabajo.

$C_{it} = Ccf_{it} + Cc_{it}$  : **RV capital constante.**- Tiempo de trabajo general abstracto transferido desde los medios de producción al producto final.

$j_{eit}$  : **Jornada.**- Número de horas concretas diarias en las que el trabajador vende al capitalista el *derecho de uso* de su fuerza de trabajo para realizar un trabajo útil concreto.

$d_{eit}$  : **Días.**- Número de días o *jornadas* que dura la producción.

$\bar{\varepsilon}_{eit}$  : **Intensidad promedio individual.**- Desgaste de fuerza de trabajo o esfuerzo hecho en cada hora concreta por cada persona. Expresado en horas abstractas.

$E_{it}$  : **Empleo.**- Número de trabajadores empleados en la producción.

$V_{it}$  : **Trabajo necesario.**- Parte del desgaste de fuerza de trabajo que hacen los trabajadores durante la jornada para reponer el *valor* de su fuerza de trabajo. Expresado en horas abstractas.

$P_{it}$  : **Plustrabajo.**- Parte del desgaste de fuerza de trabajo que hacen los trabajadores que excede al *trabajo necesario* y por tanto crea *plusvalor*.

$V_{it} + P_{it} = \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} \varepsilon_{eit}$  : **RV trabajo vivo**: Horas abstractas nuevas agregadas por los trabajadores.

$\hat{p}_{it} = \frac{P_{it}}{V_{it}}$  : **Tasa de explotación**.- Horas de trabajo abstracto destinadas a crear plusvalor por cada hora de trabajo abstracto que repone el valor de la fuerza de trabajo.

$Q_{it} = C_{it} + V_{it} + P_{it}$  : **RV producción total**.- Tiempo de trabajo general abstracto contenido en todas las mercancías producidas.

$u_{it}$  : **Unidades producidas**.- Número de unidades producidas de una mercancía específica.

$ttrsn_{it} = \frac{Q_{it}}{u_{it}}$  : **Tiempo de trabajo socialmente necesario**.- Horas abstractas que en promedio requirió una determinada mercancía para su producción.

$\rho_i$  : **Factor de paso de horas abstractas a dinero en precios directos**.- Representación en dinero a *precios directos* del valor creado por una hora abstracta. Inverso del tiempo de trabajo socialmente necesario para obtener una mercancía equivalente a \$1.

$\Delta\rho_{it}$  : **Fluctuaciones del mercado i sobre  $\rho_i$** .- Fluctuaciones sobre el factor de paso de horas a dinero causadas por las circunstancias propias de cada mercado donde se compran o venden mercancías **i**.

$\rho_{it} = \rho_t + \Delta\rho_{it}$  : **Factor de paso de horas a dinero en precios de mercado**.- Representación en dinero a *precios de mercado* del valor creado por una hora abstracta incluyendo las fluctuaciones propias del mercado donde se negocia la mercancía **i**.

$CF_{it} = \rho_{(cf)t} C_{f_{it}}$  : **RD capital fijo**.- Dinero usado para comprar medios de trabajo.

$CC_{it} = \rho_{(cc)t} C_{c_{it}}$  : **RD capital constante circulante**.- Dinero usado para comprar objetos del trabajo.

$K_{it}^T = CF_{it} + CC_{it}$  : **RD capital constante total**.- Dinero usado para comprar medios de producción.

$w_{eit}$  : **Salario por hora**.- Precio de mercado de cada hora concreta en que el trabajador entrega al capitalista el derecho de uso de su fuerza de trabajo.

$W_{it} = \sum_{h=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} w_{eit}$  : **RD capital variable.-** Dinero usado en comprar fuerza de trabajo para la producción.

$D_{it} = K_{it}^T + W_{it}$  : **RD capital total.-** Dinero inicial con que se compran todos los medios de producción y fuerza de trabajo que se usa en una producción capitalista.

$CCF_{it} = \rho_{(cf)t} Cc_{it}$  : **RD consumo de capital fijo.-** Dinero que representa al valor transferido de los medios de trabajo al producto final a causa del desgaste.

$K_{it} = CCF_{it} + CC_{it}$  : **RD capital constante.-** Dinero que representa al *capital constante* cuyo valor se transfiere al producto final.

$K_{it} + W_{it}$  : **RD costos totales.-** Dinero que representa a los costos que desde la perspectiva del capitalista se afronta en la producción.

$PT_{it} = \rho_{it} Q_{it}$  : **RD producción total e ingresos total.-** Dinero que representa al valor que poseen todas las mercancías producidas.

$G_{it} = (\rho_{it} - \rho_{(cf)t}) Cc_{it} + (\rho_{it} - \rho_{(cc)t}) Cc_{it} + \sum_{e=1}^{E_{it}} d_{eit} j_{eit} (\rho_{it} \bar{\varepsilon}_{eit} - \bar{w}_{eit})$  : **Ganancia de todos los capitalistas productores de i.-** Dinero que representa al *plusvalor* obtenido por todos los capitalistas que producen **i** explotando a los trabajadores.

$ttrn_{nit} = \frac{Q_{nit}}{u_{nit}}$  : **Tiempo de trabajo necesario de la empresa n.-** Número de horas abstractas que requiere una empresa capitalista particular **n** en la producción de una mercancía **i**.

$G_{nit} = \left( \rho_{it} \frac{ttrsn_{it}}{ttrn_{nit}} - \rho_{(cf)t} \right) Cc_{nit} + \left( \rho_{it} \frac{ttrsn_{it}}{ttrn_{nit}} - \rho_{(cc)t} \right) Cc_{nit} + \sum_{e=1}^{E_{nit}} d_{neit} j_{neit} \left( \rho_{it} \frac{ttrsn_{it}}{ttrn_{nit}} \bar{\varepsilon}_{neit} - \bar{w}_{neit} \right)$  : **Ganancia del capitalista individual.-** Dinero que representa al *plusvalor* obtenido por una empresa capitalista individual.

$ID_{it} = (\rho_{it} - \rho_{(cf)t}) Cc_{it} + (\rho_{it} - \rho_{(cc)t}) Cc_{it}$  : **Intercambio desigual con respecto a vendedores de medios de producción.-** Dinero que representa las diferencias en cuanto al dinero que se paga por hora abstracta a quien vende la mercancía **i** respecto a quienes venden medios de producción.



$COK_{it} = \frac{K_{it}^T}{W_{it}}$ : **Composición orgánica del capital.-** Relación entre el dinero que representa al capital constante total y el dinero que representa al capital variable.

$COKF_{it} = \frac{CF_{it}}{W_{it}}$ : **Composición orgánica del capital fijo.-** Relación entre el dinero que representa al capital fijo y el dinero que representa al capital variable. Su incremento posiblemente afecta a la fuerza productiva del trabajo

$COKC_{it} = \frac{CC_{it}}{W_{it}}$ : **Composición orgánica del capital constante circulante.-** Relación entre el dinero que representa al capital constante circulante y el dinero que representa al capital variable. Su crecimiento posiblemente es consecuencia del aumento de la fuerza productiva del trabajo.

$\sigma_{it} = COK_{it} + 1 = D_{it} / W_{it}$ : **Relación capital total-salarios.-** Relación entre el dinero que representa a todo el capital y el dinero que representa al capital variable. Medida alternativa para la composición orgánica del capital.

$g_{it} = \frac{G_{it}}{D_{it}}$ : **Tasa de ganancia.-** Relación entre las ganancias capitalistas y el dinero que representa al capital total.

$PN_{it} = W_{it} + G_{it}$ : **RD producción neta.-** Dinero que representa al valor nuevo creado por los trabajadores en la producción y que se distribuye entre salarios y ganancias.

$p_{it} = \frac{G_{it}}{W_{it}}$ : **Tasa de plusvalor.-** Relación entre las ganancias capitalistas y el dinero que representa al capital variable.

$CF_t = \sum_i CF_{it}$ : **RD capital fijo agregado.-** Dinero usado en comprar medios de trabajo usados por todos los capitalistas de una sociedad.

$CCF_t = \sum_i CCF_{it}$ : **RD consumo del capital fijo agregado.-** Dinero que representa al valor transferido por el desgaste de todos los medios de trabajo empleados en la producción de los capitalistas de una sociedad.

$CC_t = \sum_i CC_{it}$ : **RD capital constante circulante agregado.-** Dinero usado en comprar todos los objetos de trabajo empleados en la producción de los capitalistas de una sociedad.

$K_t^T = \sum_i K_{it}^T$  : **RD capital constante total agregado.**- Dinero usado en comprar todos los medios de producción usados por los capitalistas de una sociedad.

$K_t = \sum_i K_{it}$  : **RD capital constante agregado.**- Dinero que representa al valor transferido desde los medios de producción a los productos obtenidos por los capitalistas de toda una sociedad.

$W_t = \sum_i W_{it}$  : **RD capital variable total.**- Dinero usado en comprar fuerza de trabajo en la producción de toda una sociedad capitalista.

$G_t = \sum_i G_{it}$  : **Total de ganancias del capital.**- Dinero que representa al plusvalor obtenido por toda la producción capitalista de una sociedad.

$PN_t = W_t + G_t$  : **RD del producto neto total.**- Dinero que representa al valor nuevo creado por todos los trabajadores en la producción de una sociedad capitalista.

$PT_t = K_t + W_t + G_t$  : **RD del producto total agregado.**- Dinero que representa al valor de la producción de los capitalistas que producen todos los valores de uso existentes en una sociedad.

$E_t = \sum_i E_{it}$  : **Total de personas empleadas.**- Número de todas las personas empleadas en la producción de la sociedad.

$p_t = \frac{G_t}{W_t}$  : **Tasa media de plusvalor.**- Tasa de plusvalor promedio obtenida por todos los capitalistas de una sociedad.

$g_t = \frac{G_t}{D_t}$  : **Tasa media de ganancia.**- Tasa de ganancia promedio obtenida por todos los capitalistas de una sociedad.

$COK_t = \frac{K_t^T}{W_t}$  : **Composición orgánica del capital promedio.**- Composición orgánica del capital promedio de todos los capitalistas de una sociedad.

$\sigma_t = \frac{D_t}{W_t}$  : **Relación capital total-salarios promedio.**- Relación capital total-salarios promedio de todos los capitalistas de una sociedad.

$\omega_t = \frac{W_t}{PN_t}$  : **Participación de los trabajadores en el producto neto.**- Porcentaje que indica cuánto del producto neto creado por los trabajadores queda en sus manos.

$i_{it}^K$  : **Participación del gobierno sobre los ingresos de capitalistas.**- Tasa de participación promedio del gobierno sobre las ganancias  $G_{it}$  de los capitalistas del subsector **i**.

$GD_{it} = (1 - i_{it}^K)G_{it}$  : **Ganancia disponible.**- Ganancias que obtienen los capitalistas luego de descontar la participación del gobierno.

$i_{it}^{Tr}$  : **Participación del gobierno sobre los ingresos de los trabajadores.**- Tasa de participación promedio del gobierno sobre los salarios  $W_{it}$  de trabajadores del subsector **i**.

$WD_{it} = (1 - i_{it}^{Tr})W_{it}$  : **Salario disponible.**- Salarios que obtienen los trabajadores luego de descontar la participación del gobierno en los ingresos.

$Ing_{it} = i_{it}^{Tr}W_{it} + i_{it}^K G_{it}$  : **Ingresos del gobierno.**- Ingresos que obtiene el gobierno de su participación sobre los salarios y las ganancias del subsector **i**.

$Cons_{it}^K$  : **Consumo de los capitalistas.**- Dinero que representa al valor de los artículos de lujo consumidos por los capitalistas del subsector **i**.

$A_{it}^K = GD_{it} - Cons_{it}^K$  : **Ahorro de los capitalistas.**- Dinero que representa el ahorro de parte de las ganancias disponibles de los capitalistas del subsector **i**.

$Cons_{it}^{Tr}$  : **Consumo de los trabajadores.**- Dinero que representa al valor de los medios de subsistencia consumidos por los trabajadores del subsector **i** y por sus familias.

$A_{it}^{Tr} = WD_{it} - Cons_{it}^{Tr}$  : **Ahorro de los trabajadores.**- Dinero que representa el ahorro de parte de los salarios disponibles de los trabajadores del subsector **i**.

$Cons_{it}^{Gob}$  : **Consumo del gobierno.**- Dinero que representa al consumo que realiza el gobierno en artículos de lujo a partir de los ingresos obtenidos del subsector **i**.

$A_{it}^{Gob} = i_{it}^{Tr}W_{it} + i_{it}^K G_{it} - Cons_{it}^{Gob}$  : **Ahorro del gobierno.**- Dinero que representa al ahorro de los ingresos del gobierno que se obtienen de su participación de las ganancias y los salarios del subsector **i**.

$Im_{it}$  : **Importaciones.**- Dinero que representa al valor contenido en las mercancías **i** que son compradas a los sectores externos.

$Ofer_{it} = PT_{it} + Im_{it}$  : **Oferta agregada.**- Dinero que representa al valor de las mercancías **i** ofrecidas en cada mercado.

$DemI_{it}$  : **Demanda interna.**- Dinero que representa al valor de las mercancías **i** demandadas por todos los miembros del interior de una sociedad.

$Exp_{it}$  : **Exportaciones.**- Dinero que representa al valor contenido en las mercancías **i** que son vendidas a los sectores externos.

$Dem_{it} = DemI_{it} + Exp_{it}$  : **Demanda agregada.**- Dinero que representa al valor de las mercancías **i** demandadas a una sociedad.

$\mu_{it} = Ofer_{it} - Dem_{it}$  : **Desequilibrios oferta-demanda.**- Dinero que representa al valor de las mercancías que hicieron falta para satisfacer la demanda en un caso de escasez en donde la demanda supera a la oferta  $\mu_{it} < 0$  o al valor de las mercancías sobrantes a causa de una sobreproducción en donde la oferta supera a la demanda  $\mu_{it} > 0$ . Principal factor causante de las fluctuaciones año a año de la producción.

$\dot{CF}_t = \sum_i \dot{CF}_{it}$  : **RD acumulación de capital fijo.**- Variación en el dinero gastado en medios de trabajo de toda una sociedad capitalista. Aproximación lineal de la variación del dinero gastado en medios de trabajo entre **t** y **t+1**.

$\dot{CC}_t = \sum_i \dot{CC}_{it}$  : **RD acumulación de capital constante circulante.**- Variación en el dinero gastado en objetos del trabajo de toda una sociedad capitalista. Aproximación lineal de la variación del dinero gastado en objetos del trabajo entre **t** y **t+1**.

$\dot{K}_t^T = \dot{CF}_t + \dot{CC}_t$  : **RD acumulación de capital constante total.**- Variación en el dinero gastado en medios de producción de toda una sociedad capitalista. Aproximación lineal de la variación del dinero gastado en medios de producción entre **t** y **t+1**.

$\dot{W}_t = \sum_i \dot{W}_{it}$  : **RD acumulación de capital constante total.**- Variación en el dinero gastado en medios de producción de toda una sociedad capitalista. Aproximación lineal de la variación del dinero gastado en medios de producción entre **t** y **t+1**.

$\phi_t$  : **Fración de los desequilibrios de medios de subsistencia por incapacidad de vender excedentes.**- Porcentaje de los desequilibrios de medios de subsistencia que no se logran vender debido a la incapacidad de encontrar compradores para los excedentes de medios de subsistencia a causa de la reducida capacidad de compra de los trabajadores.

$Exced_{(Ms)_t} = \dot{W}_t + \phi_t \mu_{(Ms)_t}$ : **Excedentes de medios de subsistencia.-** Dinero que representa al valor de la producción de excedentes de medios de subsistencia hecha a fin de obtener los ingresos que permitan acumular capital variable.

$\dot{D}_t = \dot{K}_t^T + \dot{W}_t$ : **RD acumulación de capital.-** Suma del aumento del dinero destinado a comprar medios de producción (acumulación de capital constante) y del aumento del dinero a comprar fuerza de trabajo (acumulación de capital variable).

$A_t^{Tr} = \sum_i A_{it}^{Tr}$ : **Ahorro total de los trabajadores.-** Total de dinero que los trabajadores de toda una sociedad destinan al ahorro.

$A_t^K = \sum_i A_{it}^K$ : **Ahorro total de los capitalistas.-** Total de dinero que los capitalistas de toda una sociedad destinan al ahorro.

$A_t^{Gob} = \sum_i A_{it}^{Gob}$ : **Ahorro total del gobierno.-** Total de dinero que el gobierno de una sociedad destina al ahorro.

$Im_t - Exp_t = \sum_i (Im_{it} - Exp_{it})$ : **Total de flujos externos.-** Diferencia entre el total de importaciones y el total de exportaciones de una sociedad. Representante de los flujos externos de dinero que posee una sociedad y le permiten financiar la diferencia entre importaciones y exportaciones.

$\mu_t = \sum_i \mu_{it}$ : **Total de desequilibrios.-** Dinero que representa al total de desequilibrios existentes en los mercados de una sociedad.

$\alpha_t^{Tr} = A_t^{Tr} / WD_t$ : **Tasa media de ahorro de los trabajadores.-** Porcentaje del total de salarios disponibles que los trabajadores destinan al ahorro.

$\alpha_t^K = A_t^K / GD_t$ : **Tasa media de ahorro de los capitalistas.-** Porcentaje del total de ganancias disponibles que los capitalistas destinan al ahorro.

$\alpha_t^{Gob} = A_t^{Gob} / Ing_t$ : **Tasa media de ahorro del gobierno.-** Porcentaje del total de ingresos que el gobierno destina al ahorro, es decir, que no gasta en el consumo de sus empleados.

$s_t = \alpha_t^K + i_t^K (\alpha_t^{Gob} - \alpha_t^K) + [\alpha_t^{Tr} + i_t^{Tr} (\alpha_t^{Gob} - \alpha_t^{Tr})] / p_t$ : **Tasa interna de acumulación.-** Fracción de las ganancias originalmente obtenidas de la venta de mercancías que se destinan a la acumulación de capital gracias a la dinámica del ahorro y distribución del ingreso al interior de una sociedad.

$BC_t = Exp_t - Im_t$ : **Balanza comercial.**- Diferencia entre las exportaciones y las importaciones de toda una sociedad. El negativo de la balanza comercial da una idea de los flujos de ingresos que recibe una sociedad desde el exterior, especialmente en forma de endeudamiento, a fin de compensar la diferencia entre importaciones y exportaciones.

$m_t = G_t / BC_t$ : **Eficiencia de la balanza comercial en la obtención de ganancias.**- Relación entre ganancias y balanza comercial. Esta relación indica cuánta ganancia se obtiene por cada unidad dineraria de saldo en balanza comercial. Mientras más ganancia por dólar en saldo de balanza comercial obtenga una sociedad, es decir, mientras más eficiente sea su balanza comercial, mayor será la acumulación de capital de la sociedad.

$n_t = \mu_t / G_t$ : **Tendencia al desequilibrio durante la búsqueda de ganancias.**- Relación entre desequilibrios (oferta menos demanda) y ganancias. Esta relación indica cuánto desequilibrio (en dinero) se provocó por cada unidad dineraria obtenida en ganancias. Mientras más baja sea la tendencia al desequilibrio por dólar de ganancia obtenida, mayor será la acumulación de capital de la sociedad.

$y_t = \dot{D}_t / D_t = b_t g_t = b_t p_t / \sigma_t$ : **Tasa de crecimiento del capital total.**- Tasa de crecimiento que recoge el comportamiento de la acumulación de capital en proporción al capital ya existente.

$w_t = W_t / E_t$ : **Salario promedio por persona empleada.**- Relación entre el gasto total en salarios y el número total de personas empleadas.

$EIA_t$ : **Ejército Industrial Activo.**- Población que está empleada y vive en buenas condiciones, en especial obtiene ingresos que le permiten alcanzar un nivel de subsistencia igual o mejor al nivel promedio de subsistencia de la sociedad. La cantidad de estas personas concuerda con los requerimientos de la acumulación de capital y por tanto se emplean en condiciones adecuadas.

$EIR_t$ : **Ejército Industrial de Reserva.**- Personas desocupadas o subocupadas que tienen la posibilidad de en algún momento pasar al ejército industrial activo y cumple las funciones de brindar los trabajadores necesarios para ajustar la producción según lo requiera la acumulación de capital (función de reserva) y ayudar a aumentar la explotación a los trabajadores (función de explotación).

$x_t = (EIR_t + MM_t) / EIA_t$ : **Relación (EIR+MM)/EIA.**- Número de personas miembros del ejército industrial de reserva o de la masa marginal por cada miembro del ejército industrial activo. Brinda una medida referencial del empeoramiento de las condiciones de empleo de los trabajadores además de una idea del debilitamiento de la clase trabajadora, facilitando que se dé una mayor explotación de los capitalistas a los trabajadores.

## A.2 OBTENCIÓN DE VARIABLES MARXISTAS

### A.2.1 Notación, lista de fuentes y modelos utilizados

En este anexo se explica cómo se obtuvieron los datos necesarios para la cuantificación marxista de las variables necesarias para obtener la relación entre acumulación de capital y EIR para el periodo 1950-2013.

En cuanto a aspectos de medición, cabe mencionar que las siglas **pb** indican que la variable se mide en *precios básicos*, es decir, en precios que consideran subsidios y se calculan antes de pagar impuestos, aranceles y márgenes comerciales (costos de comercialización, transporte, flete, etc.). En cambio las siglas **pp** indican *precios de productor*, que son los precios básicos más los impuestos y descontando subsidios. Finalmente, las siglas **pc** indican *precios de comprador o precios de mercado* e incluyen impuestos, dejan de lado subsidios y consideran los *márgenes comerciales y de transporte* que son la diferencia entre el precio que realmente paga el comprador (incluyendo aspectos como ganancias de los comerciantes por especulación) y el precio que en teoría debería pagar luego de impuestos y subsidios. Bajo esta perspectiva, el vínculo entre precios básicos, de productor y de mercado es:

$$\text{Precios comprador} = \text{Precios básicos} + \text{Precios de productor} + \text{Márgenes comerciales}$$

Respecto a las fuentes y modelos utilizados para armar la base de datos, estas se presentan en la tabla **A.1**:

**Tabla A.1:** Fuentes y modelos utilizados

[1] ACOSTA, Alberto (2012): Breve historia económica del Ecuador, Corporación Editora Nacional, tercera edición, Quito, agosto 2012.
[2] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (2012): Retropolación 1965-2007 a precios del 2007, octubre 2012, ver: <a href="http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Bol_retr_o24.xlsx">http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Bol_retr_o24.xlsx</a>
[3] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (2014): Cuentas nacionales trimestrales, Número 87, julio 2014, ver: <a href="http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt63/CT_ASTRIM87.xlsx">http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt63/CT_ASTRIM87.xlsx</a>
[4] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (2012): 85 años del Banco Central del Ecuador (Series Estadísticas Históricas), 2012, ver: <a href="http://www.bce.fin.ec/index.php/publicaciones-de-banca-central3">http://www.bce.fin.ec/index.php/publicaciones-de-banca-central3</a>
[5] SCHULDT, Jürgen (1992): La acumulación de capital y los problemas de la macroeconomía ecuatoriana en el periodo de posguerra, Ecuador Siglo XXI, segunda edición, Quito, junio 1992.
[6] CORDOVA, Gabriela (2005): Estimación del Stock de Capital para la economía ecuatoriana en dolarización, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito, agosto 2005. Ver: <a href="http://flacsoandes.org/dspace/handle/10469/1396#.U4ZEL1e2yZQ">http://flacsoandes.org/dspace/handle/10469/1396#.U4ZEL1e2yZQ</a>
[7] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (2014): Cambio de año base cuentas nacionales anuales: Tablas oferta utilización TOU 2007-2013. Ver: <a href="http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/TOU2007-2013.xlsx">http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/TOU2007-2013.xlsx</a>

[8] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (2012): Cuentas nacionales Trimestrales, Número. 79, junio 2012, ver: <a href="http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt63/CT_ASTRIM79.xls">http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt63/CT_ASTRIM79.xls</a>
[9] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR: Boletines Cuentas nacionales Anuales, Números 1, 2, 8, 11, 15, 16, 17, 18.
[10] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR: Tablas oferta-utilización TOU 2000-2010, miles de dólares constantes (2000) y corrientes.
[11] ROCA, Jerónimo (2004): Tributación directa en Ecuador. Evasión, equidad y desafíos de diseño, CEPAL, Serie Macroeconomía del Desarrollo, Santiago de Chile, septiembre 2009.
[12] INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS: Censos de población y vivienda, 1950, 1962, 1974, 1982.
[13] INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS: Censos de población y vivienda, 1990, 2001, 2010, resultados consultados en SISTEMA INTEGRADO DE INDICADORES SOCIALES DEL ECUADOR SIISE, Consultas temáticas, Oferta Laboral, ver: <a href="http://www.siise.gob.ec/siiseweb/">http://www.siise.gob.ec/siiseweb/</a>
[14] COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: CEPALSTAT, Base de datos, ver: <a href="http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/estadisticasIndicadores.asp?idioma=e">http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/estadisticasIndicadores.asp?idioma=e</a>
[15] ALMEIDA, Patricio (1988): Fuentes para la historia económica del Ecuador, Serie de estadísticas históricas 1948-1983, BCE, Vol.1, Quito, 1988.
[16] INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS: Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo Urbano-Rural ENEMDUR, 2000 al 2013. Ver: <a href="http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&amp;view=article&amp;id=92&amp;Itemid=57">http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&amp;view=article&amp;id=92&amp;Itemid=57</a>
[17] GUILLIER, Alejandro (1983): Urbanización y clases sociales en Ecuador, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito, 1983. Ver: <a href="http://www.flacsoandes.org/dspace/handle/10469/947">http://www.flacsoandes.org/dspace/handle/10469/947</a>
[18] JUNTA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN ECONÓMICA (1975): Población del Ecuador. Composición y crecimiento 1950-1962-1974, Centro de Análisis Demográfico, Quito, Diciembre, 1974. Ver: <a href="http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/788">http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/788</a>
[19] SIERRA, Juan (1993): Ecuador, subempleo y respuestas, Ediciones Cultura y Didáctica S.A., primera edición, Quito, enero 1993.
[20] INSTITUTO LATINOAMERICANO DE INVESTIGACIÓN SOCIAL ILDIS (1987): Estadísticas del Ecuador, Quito, 1987.
[21] MONCADA, José (1995): Desigualdad y estructura productiva en el Ecuador, Corporación Editora Nacional-Colegio de Economistas de Quito, Primera Edición, Quito, 1995.
[22] BAQUERO, Marco (2009): “Respuesta del Desempleo a Variaciones del Producto: Cuantificaciones para Ecuador a partir de la Ley de Okun”. Observatorio de la Economía Latinoamericana, No. 122, Málaga 2009. Ver: <a href="http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2009/mbl.htm">http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2009/mbl.htm</a>
[23] PREALC, CEPAL, OIT (1981): Dinámica del Subempleo en América Latina, Santiago de Chile, 1981, consultado en MAIGUASHCA, Lincoln (1983): “Subempleo y desempleo en el Ecuador”, Ecuador Debate, No.11, Quito, junio 1983, pp.45-56.
[24] PREALC (1981): Dinámica del subempleo en América Latina, Serie Estudios e Informes de la CEPAL, No.10, Santiago de Chile, 1981.
[25] FNUAP-CONADE (1988): Caracterización de la Fuerza del Trabajo Ecuatoriano y su Evolución 1962 -1988, Quito, 1988.
[26] JUNTA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN ECONÓMICA (1971): Corrección de las cifras censales de la Población Económicamente Activa y su proyección a 1980, Sección de Programación de Recursos Humanos, Quito, julio 1971. Ver: <a href="http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/744">http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/744</a>



[27] THE CONFERENCE BOARD (2013): Total economy database, Output, Labor and Labor Productivity, 1950-2012, enero 2013. Ver: <a href="https://www.conference-board.org/data/economydatabase/">https://www.conference-board.org/data/economydatabase/</a>
[28] INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS: Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo Urbano ENEMDU, 1988 a 1999. Datos consultados en SIISE. Ver: <a href="http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&amp;view=article&amp;id=92&amp;Itemid=57">http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&amp;view=article&amp;id=92&amp;Itemid=57</a>
[29] SIISE: tasa desempleo urbano para el periodo 1988-1999 (79% de la PEA TOTAL). Ver: <a href="http://www.siise.gob.ec/siiseweb/">http://www.siise.gob.ec/siiseweb/</a>
[30] JIMBO, Guillermo (2003): “Mercado laboral ecuatoriano y propuestas de política económica”, Banco Central del Ecuador, Apuntes de Economía, No.36, noviembre, 2003.
[31] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR: Matrices de formación bruta de capital fijo. Año 2007.
[32] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR: Tablas de oferta-utilización TOU (1993-1997), millones de sucres.
[33] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR: Información estadística mensual No.1937. Ver: <a href="http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/IEMensual/Indices/m1937072013.htm">http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/IEMensual/Indices/m1937072013.htm</a>
[34] TAFUNEL, Xavier (2011): <i>Un siglo de formación de capital en América Latina</i> , X Congreso Internacional de la AEHE, Universitat Pompeu Fabra. Ver: <a href="http://www.aehe.net/xcongreso/pdf/sesiones/america/un-siglo-formacion-capital-en-america-latina.pdf">http://www.aehe.net/xcongreso/pdf/sesiones/america/un-siglo-formacion-capital-en-america-latina.pdf</a>
[35] BANCO CENTRAL DEL ECUADOR: boletín de prensa retomar cálculo del PIB por el enfoque del ingreso (2014). Ver: <a href="http://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/609-el-banco-central-del-ecuador-retoma-el-c%C3%A1lculo-del-producto-interno-bruto-por-el-enfoque-del-ingreso">http://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/609-el-banco-central-del-ecuador-retoma-el-c%C3%A1lculo-del-producto-interno-bruto-por-el-enfoque-del-ingreso</a>
[M1] Modelo 1: modelo de regresión para el consumo intermedio.
[M2] Modelo 2: modelo de regresión para el subempleo.
[M3] Modelo 3: modelo de regresión para el capital variable nominal.
[M4] Modelo 4: modelo de regresión para el capital constante circulante.
[M5] Modelo 5: modelo de regresión para la producción total capitalista.
[ECD] Método de empate de datos con discrepancias.
[IP] Método del inventario permanente para estimar stock y consumo de capital fijo.

Elaboración propia

A partir de estos datos se van reconstruyendo las diferentes series que se usan en la descripción del comportamiento de largo plazo de la acumulación de capital y el ejército industrial de reserva. Para esto empezamos reconstruyendo las series correspondientes al PIB por el lado de la demanda agregada.

### **A.2.2 Reconstrucción de los elementos del PIB por el lado de la demanda agregada**

Desde el enfoque de la demanda agregada, el PIB se define como:

$$\text{PIB (pc)} = \text{Consumo Familias (pc)} + \text{Consumo Gobierno (pc)} + \text{FBKF (pc)} + \text{Variaciones de existencias (pc)} + \text{Exportaciones (pc FOB)} - \text{Importaciones (pb CIF)}$$

Así, vamos a obtener las series de todos estos elementos, partiendo por el PIB real:

**PIB (pc miles USD 2007).**- Para 1965-2007 se copia de la fuente [2]; para 2008-2013 se copia de la fuente [3]; para 1950-1964 se tomaron las tasas de crecimiento real del PIB de la fuente [1] y se hizo una retropolación tomando el año 1965 como punto inicial.

Luego del PIB real se intenta reconstruir el PIB nominal a fin de obtener su correspondiente deflactor. Para esto empezamos copiando datos en millones de sucres del PIB y obtenemos un estimador de tipo de cambio.

**PIB (pc millones sucres).**- Para 1950-1995 se copia de la fuente [9].

**Tipo de cambio promedio sucre-dólar.**- Para 1965-1995 se divide el PIB corriente en sucres/PIB corriente en dólares de las fuentes [9] y [2] respectivamente; para el periodo 1950-1964 se tomaron las tasas de crecimiento del tipo de cambio de sucres por dólar de la fuente [1] y se hizo una retropolación tomando el año 1965 como punto de partida.

Conociendo el PIB en sucres y el tipo de cambio promedio se obtiene el PIB en miles de dólares corrientes:

**PIB (pc miles USD).**- Para 1950-1964 se traspasa el PIB en sucres de la fuente [9] a PIB en dólares con el tipo de cambio promedio estimado con las fuentes [1], [2] y [9]; para 1965-2007 se copia de la fuente [2]; para 2008-2013 se copia de la fuente [3].

Como ya tenemos tanto el PIB real como el nominal, pasamos a obtener el deflactor del PIB:

**Deflactor del PIB.**- Para 1950-2013 se obtiene dividiendo el PIB en miles de dólares/PIB en miles de dólares del 2007 obtenidos de las fuentes [1], [2], [3] y [9].

Luego de obtener los datos vinculados al PIB se obtienen los datos de importaciones y exportaciones tanto en dólares constantes como corrientes:

**Importaciones (pb CIF miles USD 2007) y exportaciones (pc FOB miles USD 2007).**- Para 1965-2007 se copió de la fuente [2]; para 2008-2013 se copió de la fuente [3]; para 1950-1964 se estimaron multiplicando el peso de la importación en el PIB constante de la fuente [1] por el PIB en miles de dólares del 2007, datos obtenidos de las fuentes [1], [2] y [3].

**Importaciones (pb CIF miles USD) y exportaciones (pc FOB miles USD).**- Para 1965-2007 se copió de la fuente [2]; para 2008-2013 se copió de la fuente [3]; para 1950-1964 se tomaron las tasas de crecimiento nominal de la fuente [4] y se hizo una retropolación tomando el año 1965 como punto inicial.

Dados los datos de importaciones y exportaciones, obtenemos sus correspondientes deflatores;

**Deflactor de importaciones y exportaciones.**- Para 1950-2013 se dividió entre valores corrientes y constantes tanto para importaciones como para exportaciones obtenidas de las fuentes [1], [2], [3] y [4].

Luego de estos datos se pasa al consumo del gobierno:

**Consumo del gobierno (pc miles USD 2007).**- Para 1965-2008 se copia de la fuente [2]; para 2009-2013 se copió de la fuente [3]; para 1950-1964 se tomaron las tasas de crecimiento real del consumo de gobierno de la fuente [5] y se hizo una retropolación tomando el año 1965 como inicio.

Respecto al consumo del gobierno en dólares corrientes, por falta de información se debió estimar su deflactor en años previos a 1965, mientras que para el resto de años se tomaron los datos corrientes de las fuentes [2] y [3]:

**Deflactor del consumo del gobierno.**- Para 1965-2013 se dividió el consumo gobierno en miles de dólares/consumo del gobierno en miles de dólares del 2007 de las fuentes [2] y [3]; para 1950-1968 se toma la tasa de crecimiento del deflactor del PIB obtenido de las fuentes [1], [2], [3], [9] y se hace una retropolación con el 1965 como inicio.

Como ya tenemos el deflactor, podemos obtener toda la serie del consumo del gobierno:

**Consumo del gobierno (pc miles USD).**- Para 1950-1964 se estima pasando el consumo del gobierno en miles de dólares constantes a corrientes con el deflactor obtenido de las fuentes [1], [2], [3] y [9]; para 1965-2008 se copia de la fuente [2]; para 2009-2012 se copia de la fuente [3].

Luego del consumo del gobierno pasamos al consumo de los hogares, el cual es importante para obtener los datos de salarios reales por medio del deflactor del consumo de los hogares.

**Consumo de los hogares (pc miles USD 2007).**- Para 1965-2008 se copia de la fuente [2]; para 2009-2013 se copia de la fuente [3]; para 1950-1964 se tomaron las tasas de crecimiento real del consumo de los hogares de la fuente [5] y se hizo una retropolación tomando el año 1965 como punto inicial.

Para completar el consumo de los hogares se obtuvo su deflactor con la siguiente estimación:

**Deflactor del consumo de los hogares.**- Para 1965-2012 se divide el consumo de los hogares en miles de dólares/consumo de los hogares en miles de dólares del 2007 de las fuentes [2] y [3]; para 1950-1964 se obtuvo la tasa de crecimiento del índice de precios al consumidor de la fuente [4] y con esta se hizo una retropolación tomando al año 1965 como inicio.

Teniendo el deflactor se completa la serie de consumo de los hogares en dólares corrientes:

**Consumo de los hogares (pc miles USD).**- Para 1950-1964 se pasa del consumo de los hogares en miles de dólares del 2007 a corrientes con el deflactor de las fuentes [2], [3] y [4]; para 1965-2008 se copió de la fuente [2]; para 2009-2013 se copió de la fuente [3].

Luego de obtener el consumo de los hogares pasamos a la formación bruta de capital fijo.

Para la estimación del stock bruto y del consumo de capital fijo primero se obtuvo la información del total de formación bruta de capital fijo FBKF tanto en dólares corrientes como constantes:

**FBKF (pc miles USD 2007).**- Para 1965-2008 se copió de la fuente [2]; para 2009-2013 copió de la fuente [3]; para 1950-1964 se tomaron tasas de crecimiento real de la FBKF de la fuente [6] y se hizo una retropolación tomando 1965 como inicio.

**FBKF (pc miles USD).**- Para 1965-2008 se copió de la fuente [2]; para 2009-2013 se copió de la fuente [3]; para 1950-1964 se tomaron tasas de crecimiento nominal de la FBKF de la fuente [6] y se hizo una retropolación tomando 1965 como inicio.

**Deflactor de la FBKF.**- Para 1950-2012 se obtuvo dividiendo la FBKF en miles de dólares/FBKF en miles de dólares del 2007 de las fuentes [2], [3] y [6].

Después pasamos a la variación de existencia.

**Variaciones de existencias (pc miles USD y miles USD 2007).**- Para 1950-2013 se obtiene por diferencia entre el PIB y sus componentes por el lado de la demanda agregada, todos obtenidos de las fuentes [1], [2], [3], [4], [5], [6] y [9].

**Deflactor de variaciones de existencias.**- Para 1950-2013 se obtiene de la división entre valores corrientes y constantes de las variaciones de existencias de las fuentes [1], [2], [3], [4], [5], [6] y [9].

Luego de obtener los componentes del PIB por el lado de la demanda agregada se obtienen sus componentes por el lado de la oferta agregada y de la distribución primaria del ingreso, lo cual se presenta a continuación.

### **A.2.3 Reconstrucción de los elementos del PIB por el lado de la oferta agregada**

Desde el enfoque de la oferta agregada el PIB se define de la siguiente forma:

$$\text{PIB (pc)} = \text{PT (pb)} + \text{Otros elementos del PIB (impuestos – subsidios + aranceles + márgenes comerciales)} - \text{CI (pc)}$$

De esta definición ya se conoce la serie del PIB, por lo que ahora se reconstruyen los demás componentes de la expresión, empezando por los *otros elementos del PIB*, tomando en cuenta que dentro de esos “otros elementos” está contenidos los llamados “impuestos menos subvenciones”, los cuales poseen un comportamiento muy similar, por lo que se usan como auxiliares en la estimación.

**Otros elementos del PIB (miles USD).**- Para 1965-2008 se copió de la fuente [2]; para 2009-2013 se copió de la fuente [3]; para 1950-1964 se tomaron los datos de impuestos menos subvenciones de la fuente [9] en sucres, se les aplicó el tipo de cambio promedio de sucres por dólar de las fuentes [1], [2] y [9], se sacó la tasa de crecimiento nominal y con

esta se hizo una retropolación para completar la serie de los otros elementos del PIB tomando 1965 como inicio.

Luego de obtener los otros elementos del PIB nominales se obtuvo su deflactor:

**Deflactor de los otros elementos del PIB.-** Para 1965-2013 se dividió los otros elementos del PIB en miles de dólares/otros elementos del PIB en miles de dólares del 2007 de las fuentes [2] y [3]; para 1950-1964 se obtuvo la tasa de crecimiento del deflactor del PIB de las fuentes [1], [2], [3], [9] y con esta se hizo una retropolación del deflactor de los otros elementos del PIB tomando 1965 como inicio.

Conociendo el deflactor se obtiene la serie dólares constantes del 2007 de los otros elementos del PIB:

**Otros elementos del PIB (miles USD 2007).-** Para 1950-1964 se dividió los otros elementos del PIB en miles de dólares/deflactor, obtenidos de las fuentes [1], [2], [3], [9]; para 1965-2008 se copió de la fuente [2]; para 2009-2013 se copió de la fuente [3].

Luego de tener la serie de los otros elementos del PIB se estima el *consumo intermedio* a precios de comprador que, por la falta de información, tuvo un tratamiento especial:

**Consumo intermedio (pc miles USD 2007).-** Para 1965-2008 se copió de la fuente [2]; para 2009-2013 se copió de la fuente [7]; para 1950-1964 se hizo una estimación con el modelo econométrico aplicado al *consumo intermedio* sobre los datos de 1965 al 2013 y que se presenta en la tabla A.2.

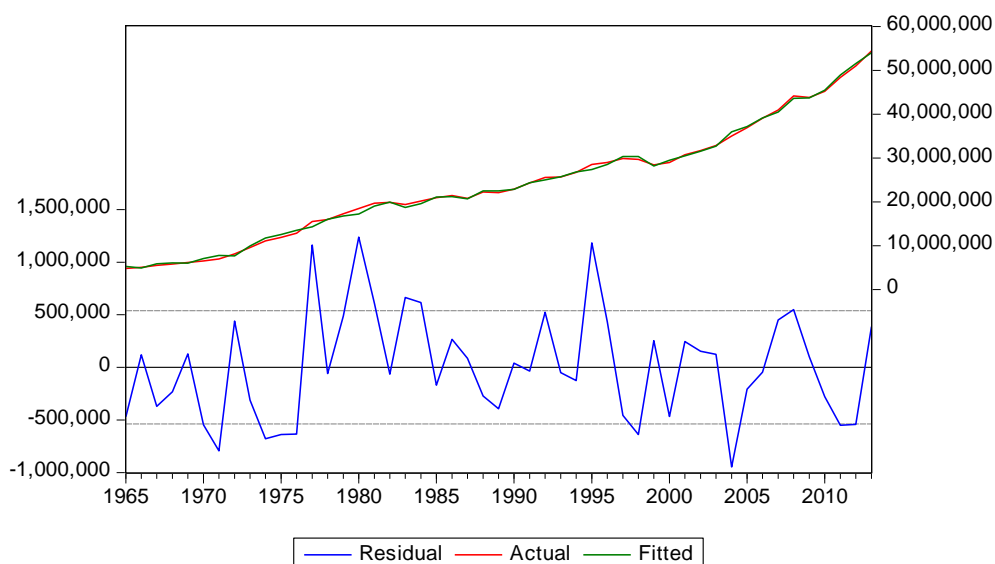
**Tabla A.2:** Modelo [M1] aplicado para estimar el consumo intermedio de los años 1950-1964

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3216491.	417364.2	-7.706678	0.0000
PIB	0.857842	0.011240	76.32286	0.0000
MA(1)	0.539811	0.092911	5.809986	0.0000
MA(2)	0.479497	0.135227	3.545862	0.0009
MA(5)	0.419911	0.125382	3.349056	0.0017
R-squared	0.998443	Mean dependent var		24126546
Adjusted R-squared	0.998301	S.D. dependent var		13050910
S.E. of regression	537939.3	Akaike info criterion		29.32533
Sum squared resid	1.27E+13	Schwarz criterion		29.51837
Log likelihood	-713.4706	Hannan-Quinn criter.		29.39857
F-statistic	7052.116	Durbin-Watson stat		1.603605
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted MA Roots	.52+.51i -.83	.52-.51i	-.37-.91i	-.37+.91i

\*Las variables CI y PIB son I(1). Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9]; Elaboración propia

En este modelo todos los coeficientes son estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 95%, la prueba F muestra que el modelo en conjunto es estadísticamente significativo y el inverso de la raíz unitaria de los componentes MA aplicado en el modelo es menor a uno, indicando que existe convergencia y el modelo es estable. Así, los valores reales, estimados y residuos obtenidos del modelo se presentan en la figura A.1.

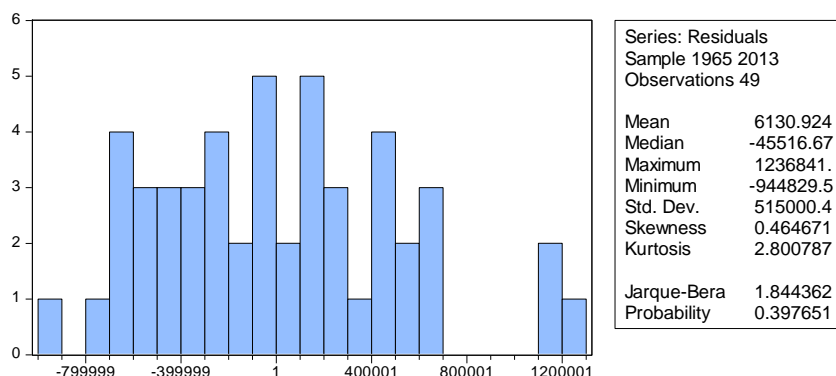
**Figura A.1:** Valor real, estimado y residuos del modelo para el consumo intermedio



Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9]; Elaboración propia

Pasando a la prueba de normalidad de los residuos en base al estadístico Jarque-Bera, esta no permite rechazar la hipótesis nula de que los residuos poseen una distribución de probabilidad normal:

**Figura A.2:** Prueba de normalidad de los residuos del modelo para el consumo intermedio



Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9]; Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey no permiten rechazar la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (a 2 retardos) de los residuos respectivamente.

**Tabla A.3:** Prueba de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos del modelo para el consumo intermedio

## Heteroskedasticity Test: White

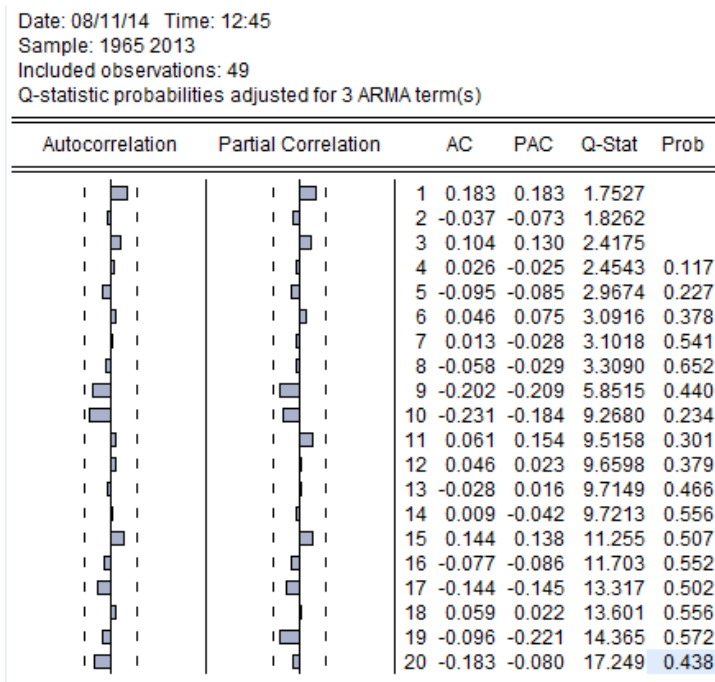
F-statistic	1.580685	Prob. F(20,28)	0.1299
Obs*R-squared	25.98516	Prob. Chi-Square(20)	0.1663
Scaled explained SS	19.10036	Prob. Chi-Square(20)	0.5153

## Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)

F-statistic	1.256042	Prob. F(2,42)	0.2953
Obs*R-squared	2.758676	Prob. Chi-Square(2)	0.2517

Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9]; Elaboración propia

A su vez, el *correlograma* de los residuos indica que estos no tienen una *autocorrelación* estadísticamente significativa ni necesitan ningún componente AR o MA aparte de los ya incluidos en el modelo:

**Figura A.3:** Correlograma de los residuos del modelo para el consumo intermedio

Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9]; Elaboración propia

Junto con el correlograma se puede revisar que, al aplicar la prueba ADF sin constante ni tendencia sobre los residuos, estos no mostraron tener una raíz unitaria, confirmando la hipótesis alternativa de que los residuos parecen ser *estacionarios*.

**Tabla A.4:** Prueba ADF sin constante ni tendencia aplicada sobre los residuos del modelo para el consumo intermedio

Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_MODELO\_CI\_M1 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

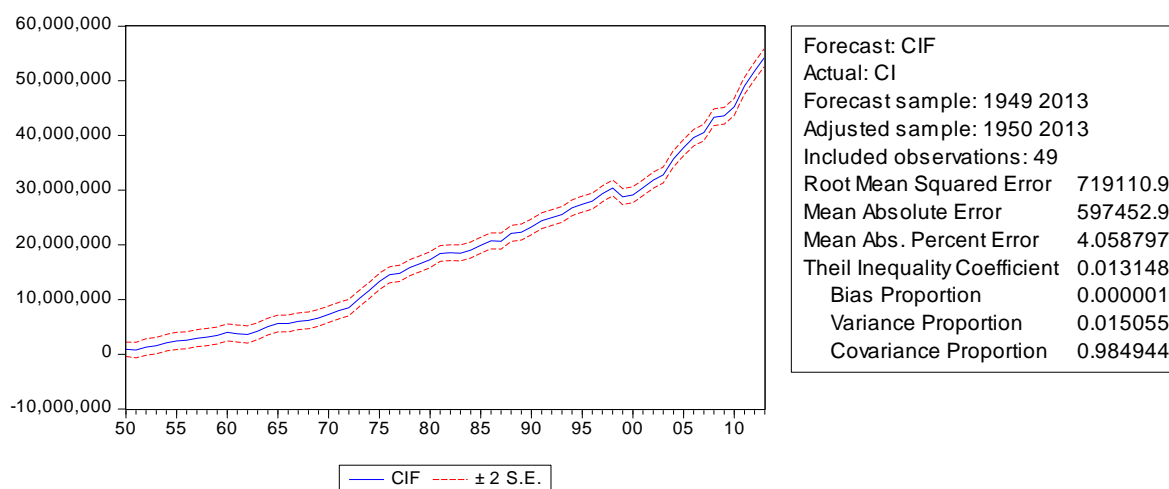
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.751864	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.603423	
5% level	-1.946253	
10% level	-1.613346	

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

Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9]; Elaboración propia

De este modo, como los residuos del modelo cumplen con los supuestos del teorema de Gauss-Markov además que parecen ser *estacionarios*, se procede a estimar el consumo intermedio para todo el periodo 1950-2013 con su respectivo intervalo de confianza al 95% de nivel de significancia, obteniendo los resultados de la figura A.4.

**Figura A.4:** Estimación del consumo intermedio e intervalos de confianza



Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9]; Elaboración propia

De este modo se completa la serie de *consumo intermedio* (pc) en miles de dólares del 2007 para 1950-1964. Al modelo aplicado para obtener estos datos se lo resumirá como [M1]. Gracias a este modelo se pudo reconstruir la serie de *consumo intermedio* real, con lo cual a su vez se completa la serie de *producción total* real.

**Producción total (pb miles USD 2007).**- Para 1950-1964 se obtuvo con la expresión:

$$PT (pb) = PIB (pc) + CI (pc) - \text{Otros elementos del PIB}$$

Donde todos los elementos de la resta se obtuvieron de las fuentes [1], [2], [3], [7], [8], [9] y [M1]; para 1965-2008 se copió de fuente [2]; para 2009-2013 se copió de la fuente [7].



Con la *producción total* real se estimó el correspondiente deflactor:

**Deflactor de la producción total.-** Para 1965-2013 se divide la producción total en miles de dólares/producción total en miles de dólares del 2007 de las fuentes [2] y [7]; para 1950-1964 se obtuvo la tasa de crecimiento del deflactor del PIB de las fuentes [1], [2], [3], [9] y se hizo una retropolación para estimar el deflactor de la producción total con 1965 como inicio.

Con este deflactor se completó la serie de la producción total en dólares corrientes:

**Producción total (pb miles USD).-** Para 1950-1964 se multiplicó el deflactor de la producción total y la producción total real de las fuentes [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1]; para 1965-2008 se copió de la fuente [2]; para 2009-2013 se copió de la fuente [7].

Luego de la producción total corriente se obtiene el consumo intermedio en miles de dólares corrientes:

**Consumo intermedio (pc miles USD).-** Para 1950-2013 se obtiene usando la definición:

$$CI (pc) = PT (pb) - PIB (pc) + \text{Otros elementos del PIB}$$

Donde todos los datos provienen de las fuentes [1], [2], [3], [7], [8], [9] y [M1].

Después del consumo intermedio se obtienen su correspondiente deflactor:

**Deflactor del consumo intermedio.-** Para 1950-2013 se dividió el consumo intermedio en miles de dólares /consumo intermedio en miles de dólares del 2007 de las fuentes [1], [2], [3], [7], [8], [9] y [M1].

Luego de obtener los componentes del PIB por el lado de la oferta se busca determinar sus componentes por el lado de la distribución primaria del ingreso, la cual consiste en:

$$PIB(pc) = \text{Remuneración a los asalariados} + \text{Impuestos sobre la producción e importaciones (menos subvenciones)} + \text{Excedente bruto de explotación}$$

Sin embargo, para obtener esta serie primero se reconstruyeron las series agregadas de población, empleo, subempleo y desempleo para luego estimar las personas que perciben un salario, combinar los datos con series de remuneraciones per cápita y obtener el estimado de las remuneraciones agregadas. Todo esto se hace en la siguiente subsección.

#### **A.2.4 Reconstrucción de la población total, población económicamente activa, empleo, subempleo, desempleo y elementos del PIB desde la distribución primaria del ingreso**

Para obtener la serie de población total se hizo lo siguiente:

**Población total.-** Para 1950, 1962, 1974 y 1982 se copiaron datos censales [12] de la fuente [15]; para 1990, 2001 y 2010, se copiaron datos censales de la fuente [13]; para todos los años intermedios entre 1950 y 2010 se empataron usando como base las tasas de crecimiento

de la población total de la fuente [14]. Para hacer el empate de datos se aplicó el siguiente método:

### **Empate de datos extremos usando fuentes con discrepancias [ECD]**

Si se tienen dos puntos extremos de una serie, p.ej. los datos extremos de 1950 y 1962 para la población total de la fuente [15], si tales datos no tuvieran ninguna discrepancia con los datos de otra fuente que brinde información sobre la evolución de la población total en los años intermedios, p.ej. la fuente [14], sería posible completar los datos vacío entre los puntos extremos tomando como punto de partida el dato inicial (1950), tomar las tasas de crecimiento de [14] y conectarse al dato final (1962). Es decir, si no existieran discrepancias entre fuentes, existiría la siguiente relación entre los dos puntos extremos:

$$Pt_{1962} = Pt_{1950} \prod_{t=1950}^{1962} (1 + c_t)$$

$Pt_{1950}$  : Dato censal de población total para 1950, punto inicial, fuente [14].

$Pt_{1962}$  : Dato censal de la población total para 1962, punto final, fuente [14].

$c_t$  : Tasa de crecimiento de la población total obtenida de la fuente [15] asumiendo que no hay discrepancia con la fuente [14].

Sin embargo, en realidad los datos de la fuente [14] poseen discrepancias con los de la fuente [15], de modo que, al usar las tasas de crecimiento de la fuente [14] en realidad existirá una sobrestimación o subestimación del valor final de la población total de 1962, que se desea empatar con el dato inicial de 1950.

$$Pt_{1962} = \hat{P}t_{1962} (\varepsilon_{1950-1962}) = (\varepsilon_{1950-1962}) Pt_{1950} \prod_{t=1950}^{1962} (1 + \hat{c}_t) \quad (1)$$

$\hat{P}t_{1962}$  : Población total de 1962 estimada con los datos discrepantes de la fuente [14].

$\hat{c}_t$  : Tasa de crecimiento estimada entre  $t$  y  $t+1$  de la población total copiando directamente los datos de la fuente [15], tomando en cuenta que existen discrepancias con la fuente [14].

$\varepsilon_{1950-1962}$  : Factor de error de sobrestimación o subestimación del valor final de la población causado por empatar los datos extremos 1950 y 1962 usando fuentes que poseen discrepancias.

Ahora, si se toma en cuenta que en la expresión (1) tanto los valores  $Pt_{1950}$ ,  $Pt_{1962}$  y  $\hat{c}_t$  son observables, entonces es posible determinar el valor del error  $\varepsilon_{1950-1962}$  aplicando el siguiente despeje:

$$\varepsilon_{1950-1962} = \frac{Pt_{1962}}{Pt_{1950}} \left[ \prod_{t=1950}^{1962} (1 + \widehat{c}_t) \right]^{-1}$$

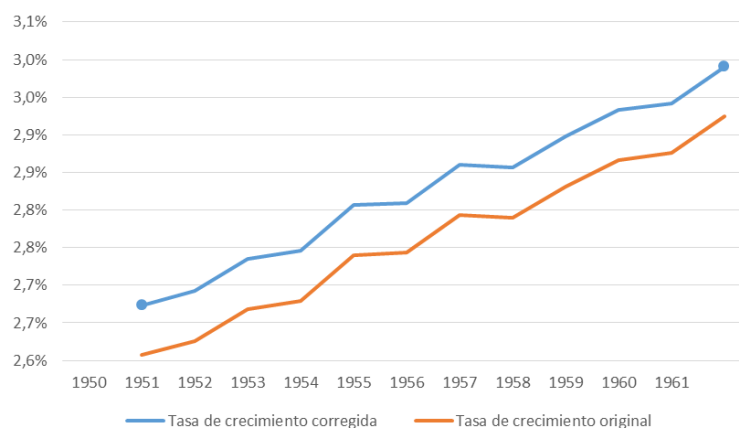
Conociendo este error, podemos distribuirlo de forma equitativa entre las tasas de crecimiento originales de la fuente discrepante [15] siendo posible brindar una estimación de una variación proporcional a la variación causada por las tasas de la fuente con discrepancias, pero que permita empatar los puntos inicial y final de la fuente [14]:

$$Pt_{1962} = Pt_{1950} \prod_{t=1950}^{1962} \left[ \sqrt[1962-1950]{\varepsilon_{1950-1962}} (1 + \widehat{c}_t) \right] = Pt_{1950} \prod_{t=1950}^{1962} (1 + c_t^*)$$

Donde:

$c_t^* = \sqrt[1962-1950]{\varepsilon_{1950-1962}} (1 + \widehat{c}_t) - 1$ : Tasa de crecimiento entre  $t$  y  $t+1$  de la población total asignada una parte del error causado por la discrepancia entre fuentes. Así las nuevas tasas de crecimiento  $c_t^*$  son proporcionales a  $\widehat{c}_t$  como se muestra en la figura A.5.

**Figura A.5:** Tasa de crecimiento de la fuente discrepante y tasa de crecimiento corregida (población total)



Elaboración propia

Por lo tanto, las tasas estimadas de cierta forma permiten capturar la tendencia de la serie descrita por la fuente [15] pero además necesariamente corrigen el error de sobrestimación o subestimación por discrepancias entre la fuente [15] y los datos censales de la fuente [14].

Así, con las tasas de crecimiento  $c_t^*$  es posible empatar puntos extremos y por tanto reconstruir todos los valores vacíos entre  $Pt_{1950}$  y  $Pt_{1962}$ , capturando de cierta forma la tendencia que describen los datos de la fuente [15].

De aquí en adelante, a este método de empate de datos a partir de valores provenientes de fuentes con discrepancias se lo notará como [ECD]. Así, aplicando este método se completan los vacíos de población total entre todos los años censales 1962, 1974, 1982, 1990, 2001 y 2010. Por último, para el periodo 2011-2012 se tomó como punto inicial el 2010 y se hizo

una proyección con las tasas de crecimiento de la fuente [16]; para el 2013 se usó la tasa de crecimiento de la fuente [14].

Luego de obtener la población total se obtuvo la población económicamente activa PEA, considerando que, aunque han existido cambios en las metodologías aplicadas para su medición (p.ej. cambios en los límites de edad), como la finalidad de todas estas series es obtener una tendencia de largo plazo, la serie estimada de la PEA puede servir de aproximación del comportamiento real de la PEA, más aún si se considera que en el estudio de los datos marxistas macro lo que se busca es entender el comportamiento de largo plazo de las variables estudiadas y, por tanto, las fluctuaciones de corto plazo causadas por alteraciones tales como cambios metodológicos o de otro tipo pierden relevancia.

Conociendo esto, obtenemos la serie de la PEA de la siguiente manera:

**Población económicamente activa.-** Para 1950 se copió el dato censales de la fuente [15]<sup>61</sup>; para 1962, 1974 y 1982 se copiaron los datos censales de la fuente [15]; para 1990, 2001 y 2010 se copiaron los datos censales de la fuente [13]; para empatar años se usa [ECD]: de 1950-1962 se usan tasas de crecimiento de la fuente [15]; de 1962-1974 se usan tasas de crecimiento de la fuente [25]; de 1974-1982 se usan tasas de crecimiento de la fuente [15]; de 1982-1990, 1990-2001 y 2001-2010 se usan tasas de crecimiento de la fuente [14]; para 2011-2013 se toman tasas de crecimiento de la fuente [16] y se hace una proyección tomando como inicio el 2010.

Teniendo la población económicamente activa se pasa a estimar la ocupación plena, el subempleo y el desempleo. Para esto se comenzó obteniendo los datos de la tasa de desempleo, es decir, la división entre los desempleados y la PEA. Recordar que si bien esta tasa puede tener diferentes mediciones por cambios metodológicos, sin embargo la intención es capturar su tendencia de largo plazo, por lo cual las alteraciones de un año a otro no son relevante, a menos que sean alteraciones realmente grandes. Bajo este enfoque, se intenta reconstruir la serie con toda la información disponible.

**Tasa de desempleo.-** Para 1950 se copió de la fuente [24]; para 1962 se copió los ocupados de la fuente [25] y se obtuvo la tasa de desempleo dividiendo  $(PEA - \text{ocupados})/PEA$ , donde la PEA se obtuvo de las fuentes [13], [14], [15], [16], [25] y [ECD]; para 1950-1962 se empataron los ocupados de 1950 y 1962 con [ECD] usando crecimientos de la fuente [15] y se obtuvieron las tasas de desempleo por división; para 1970 se copió de la fuente [22], se obtuvieron los ocupados, se empataron ocupados de 1962-1970 con [ECD] usando crecimientos de la fuente [27] y se obtuvieron las tasas de desempleo por división; de 1971 a 1973 se copió de la fuente [22]; para 1974 se dividió a los ocupados de la fuente [25] para la PEA; de 1975 a 1981 se copió de la fuente [22]; para 1982 se copió de la fuente [25]; de 1983 a 1985 se copió de la fuente [20]; de 1986 a 1987 se copió de la fuente [14]; de 1988 a 1999 se copió de la fuente [27]; de 2000 a 2001 se copió de la fuente [16]; para el año 2002

---

<sup>61</sup> Cabe mencionar que en 1950 los desempleados no eran miembros de la PEA, lo cual no sucede en otros años. Aunque esto puede afectar los valores de la PEA entre años, a largo plazo se la tomará como referente del valor real que tomó la PEA ese año.

se obtuvieron las diferencias entre la tasa de desempleo urbana y la tasa de desempleo nacional de los años 2001 y 2003 de la fuente [16], se obtuvo el promedio de estas y se le sumó a la tasa de desempleo urbana del año 2002 de la fuente [16].

Con la tasa de desempleo y teniendo la PEA se completó la serie de ocupados (plenos y subempleados):

**Ocupados.-** Para 1950 se aplicó la tasa de desempleo de la fuente [24]; para 1962 se copió de la fuente [25]; para empatar 1950-1962 se aplicó [ECD] con los crecimientos de la fuente [15]; para 1970 se aplicó la tasa de desempleo de la fuente [22] y se empataron los años 1962-1970 con [ECD] usando los crecimientos de la fuente [27]; de 1971 a 1973 se aplicaron las tasas de desempleo de la fuente [22]; para 1974 y 1982 se copió de la fuente [25] y se completó el tramo 1974-1982 aplicando las tasas de desempleo de la fuente [22]; de 1983 a 2013 se aplicaron las tasas de desempleo de las fuentes [15], [16], [20], [22], [24], [25] y [27].

Conociendo la tasa de desempleo y la PEA se obtiene a la vez la serie de los desempleados:

**Desempleados.-** De 1950 a 2013 se usaron las tasas de desempleo de las fuentes [15], [16], [20], [22], [24], [25] y [27] sobre la serie de la PEA de las fuentes [13], [14], [15], [16], [25] y [ECD].

Luego de obtener las series de ocupados y desempleados, se estima la tasa de subempleo:

**Tasa de subempleo.-** Para 1950 se copió de la fuente [24]; para 1968 y 1980 se copió de la fuente [19] y se empataron los datos con [ECD] usando crecimientos de la fuente [22]; de 1981 a 1987 se copió de la fuente [19]; para 1990 se copió de las fuentes [28] y [29] y se empataron los años 1987-1990 con [ECD] usando los crecimientos de la fuente [22]; de 1991 a 1999 se copió de las fuentes [28] y [29]; de 2000 a 2001 se copió de la fuente [16]; para 2002 se obtuvo la diferencia promedio entre tasa de subempleo urbana y nacional de los años 2001 y 2003 de la fuente [16] y a ese valor se le sumó la tasa de subempleo de 2002; de 2003 a 2013 se copió de la fuente [16].

Cabe tomar en cuenta que en esta reconstrucción quedaron vacíos los datos de subempleo entre 1950 y 1968, este vacío se suple con la reconstrucción de la serie de subempleados para esos años.

**Subempleados.-** Para 1950 se obtuvo aplicando la tasa de subempleo de la fuente [24] a la PEA de las fuentes [13], [14], [15], [16], [25] y [ECD]; para 1968-2013 se obtuvieron de la serie de subempleo de las fuentes [16], [19], [22], [24], [28] y [29].

A partir de la serie de 1968 a 2013 de los subempleados se estiman los datos de 1950 a 1967 haciendo una retropolación con el modelo econométrico presentado en la tabla **A.5** en donde se incluyó un componente cíclico de 23 años que resultó estadísticamente significativo:

**Tabla A.5:** Modelo [M2] aplicado para estimar el número de subempleados de 1950-1967

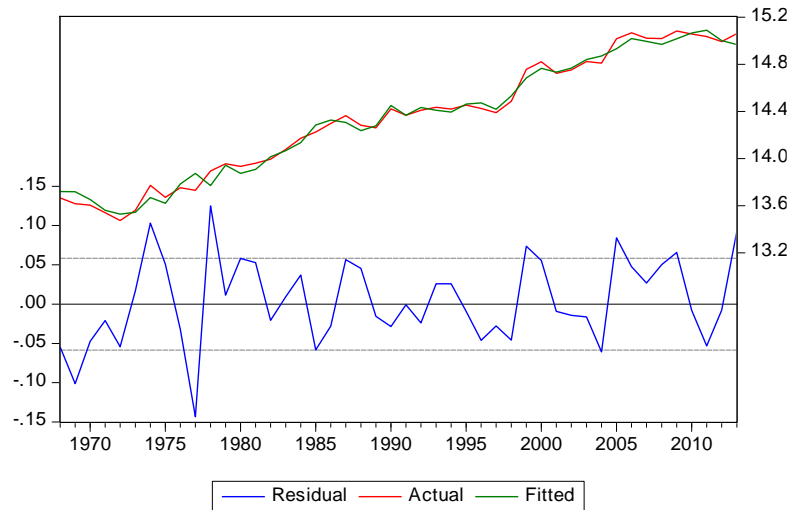
Dependent Variable: LOG(SUB)  
Method: Least Squares  
Date: 08/11/14 Time: 15:31  
Sample (adjusted): 1968 2013  
Included observations: 46 after adjustments  
Convergence achieved after 33 iterations  
MA Backcast: 1956 1967

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PEA)	1.557750	0.173934	8.955973	0.0000
COS(2*N_PI*@TREND/23)	-0.107277	0.017089	-6.277428	0.0000
LOG(PIB)	-0.524020	0.151682	-3.454738	0.0013
MA(1)	0.459610	0.082498	5.571134	0.0000
MA(11)	0.413939	0.074791	5.534595	0.0000
MA(12)	0.868918	0.035393	24.55052	0.0000
R-squared	0.988171	Mean dependent var		14.34037
Adjusted R-squared	0.986692	S.D. dependent var		0.506659
S.E. of regression	0.058447	Akaike info criterion		-2.720274
Sum squared resid	0.136644	Schwarz criterion		-2.481755
Log likelihood	68.56630	Hannan-Quinn criter.		-2.630923
Durbin-Watson stat	1.668796			
Inverted MA Roots	.95+.27i	.95-.27i	.67+.73i	.67-.73i
	.19+.97i	.19-.97i	-.33+.93i	-.33-.93i
	-.75-.65i	-.75+.65i	-.96-.22i	-.96+.22i

\*Las variables LOG(PEA) y LOG(PIB) mostraron ser I(1), en cambio LOG(SUB) mostró ser I(0) pero se decidió mantenerlo en la regresión debido a que, por la naturaleza del subempleo, es de esperar que este tenga un vínculo con la PEA y el PIB, en especial al revisar los signos de los coeficientes de estas variables, donde un aumento de la PEA hace crecer el subempleo (entendiendo que a mayor PEA hay más gente que ofrece su trabajo y una mayor presión a aumentar el subempleo si no se generan empleos adecuados) mientras que el crecimiento del PIB *hace caer* el subempleo. Aquí cabe notar que si existiera un regresión espuria y conociendo que el subempleo y el PIB son dos variables crecientes en el tiempo, lo que se esperaría es que ambas se relacionen con un coeficiente positivo, pero al tener un coeficiente negativo, parece existir la tendencia de que el crecimiento del PIB genera mejores condiciones de empleo, con lo cual hay una tendencia disminuir el subempleo, lo que económicamente no parece ser una relación espuria, por lo que se decidió mantener el modelo para efectos de completar la serie del subempleo de 1950 a 1967.

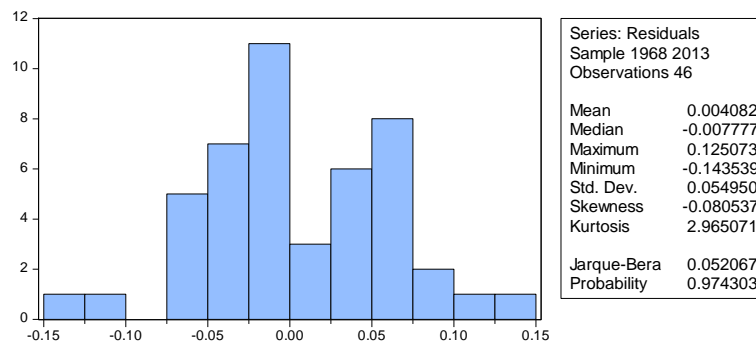
Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [24], [25], [28], [29]. Elaboración propia

En este modelo todos los coeficientes son estadísticamente significativos y el inverso de la raíz unitaria de los componentes MA son menores a uno, indicando que existe convergencia y el modelo es estable. Así, los valores reales, estimados y los residuos del modelo se presentan en la figura A.6.

**Figura A.6:** Valor real, estimado y residuos del modelo para el subempleo

Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [24], [25], [28], [29]. Elaboración propia

La prueba de normalidad de los residuos en base al estadístico Jarque-Bera permite mantener la hipótesis nula de que los residuos poseen una distribución de probabilidad normal:

**Figura A.7:** Prueba de normalidad de los residuos del modelo para el subempleo

Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [24], [25], [28], [29]. Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey muestran que se puede mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (a 2 retardos) de los residuos respectivamente.

**Tabla A.6:** Prueba de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos del modelo para el subempleo

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	4.546653	Prob. F(21,24)	0.0003
Obs*R-squared	36.75994	Prob. Chi-Square(21)	0.0179
Scaled explained SS	26.98238	Prob. Chi-Square(21)	0.1714

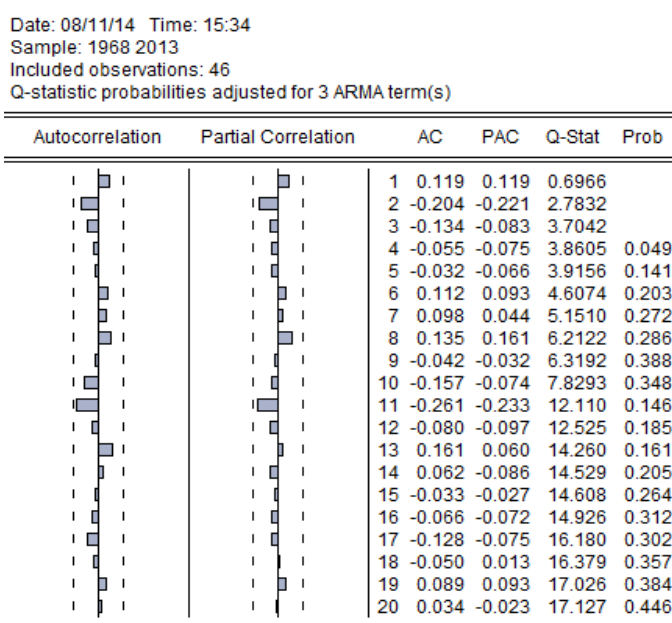
## Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)

F-statistic	1.614836	Prob. F(2,38)	0.2123
Obs*R-squared	3.364158	Prob. Chi-Square(2)	0.1860

Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [24], [25], [28], [29]. Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos, este indica que no hay una *autocorrelación* estadísticamente significativa:

**Figura A.8:** Correlograma de los residuos del modelo para el subempleo



Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [24], [25], [28], [29]. Elaboración propia

Por último, si se revisa la prueba ADF aplicada a los residuos sin constante ni tendencia se tiene que estos muestran no tener raíz unitaria lo cual, junto con todas las pruebas anteriores, parece confirmar la idea de que los residuos son *estacionarios*.

**Tabla A.7:** Prueba ADF aplicada sobre los residuos del modelo para el subempleo

Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_SUB\_M2 has a unit root  
Exogenous: None  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.875925	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.617364	
5% level	-1.948313	
10% level	-1.612229	

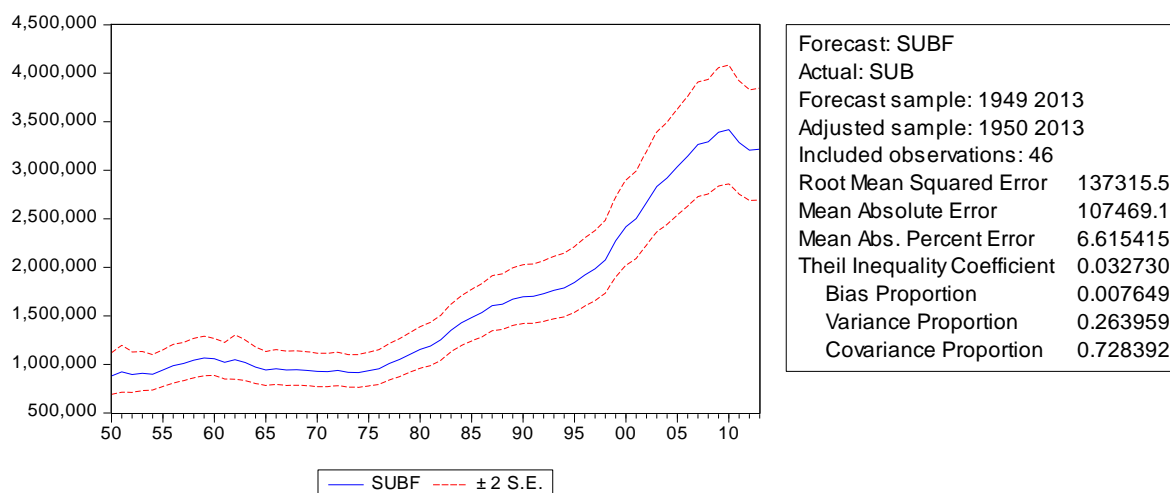
\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [24], [25], [28], [29]. Elaboración propia



Como el modelo cumple los supuestos del teorema Gauss-Markov además que los residuos muestran ser estacionarios, se estima el subempleo con su respectivo intervalo de confianza al 95% de nivel de significancia, presentado en la figura A.9.

**Figura A.9:** Estimación del subempleo e intervalos de confianza



Fuentes: [13], [14], [15], [16], [19], [24], [25], [28], [29]. Elaboración propia

Al modelo arriba descrito para estimar el subempleo se lo llama [M2]. Aquí la retroprolación del dato de subempleo para 1950 es mayor que el dato de subempleo de la fuente [24]. Por este motivo, a los datos entre 1950-1968 obtenidos con [M2] se les aplicó [ECD] para que conecten con los datos de subempleo de 1950 y 1968 de las fuentes originales, obteniendo una estimación del subempleo y de la tasa de subempleo que no discrepan ni con la fuente [24] de 1950 ni con la fuente [19] de 1968.

Al completar la serie de subempleo y teniendo ya la serie de ocupados se pudo completar la serie de ocupados plenos gracias a que: ocupados = ocupados plenos + subempleados, es decir, los ocupados plenos se obtienen por diferencia:

**Ocupados plenos.-** De 1950 al 2013 se obtienen por la diferencia entre la serie de ocupados de las fuentes [15], [16], [20], [22], [24], [25] y [27] y la de subempleo de las fuentes [16], [19], [22], [24], [28], [29] y [M2].

Después de obtener las series de población total, población económicamente activa, ocupados, ocupados plenos, subempleados, desempleados, tasa de subempleo y tasa de desempleo, a continuación se reconstruyen las series correspondientes a los componentes del PIB desde el enfoque de la distribución primaria del ingreso, recordando que desde tal enfoque el PIB se divide de la siguiente forma:

$$\text{PIB (pc)} = \text{Remuneración a los asalariados} + \text{Impuestos sobre la producción e importaciones (menos subvenciones)} + \text{Excedente bruto de explotación}$$

Dada la división del PIB según la distribución primaria del ingreso, la reconstrucción de series empezó con las remuneraciones a los asalariados medidas en miles de dólares corrientes.

**Remuneraciones a los asalariados (miles USD).**- Para 1950-1995 se usaron los datos de remuneraciones en millones de sucres de la fuente [9] y se aplicó el tipo de cambio promedio sucre-dólar de las fuentes [1], [2] y [9]; para 1996-2001 se obtuvo la tasa de crecimiento del salario medio por persona empleada de la fuente [30], se le sumó la tasa de crecimiento de los ocupados que se estimaron con las fuentes [15], [16], [20], [22], [24], [25] y [27], y la tasa resultante se aplicó para hacer una proyección de las remuneraciones, tomando como punto inicial el año 1995; para el 2004 se tomó el peso de las remuneraciones respecto al PIB de la fuente [11] y se le multiplicó el PIB corriente de la fuente [2]; para empatar los años 2001-2004 se tomaron datos de ingresos laborales de los asalariados a nivel nacional de la fuente [16], se completó el año 2002 tomando el promedio de la proporción ingresos laborales urbanos/rurales de los años 2001 y 2003, luego se obtuvieron las tasas de crecimiento del total de remuneraciones y se usaron como fuente con discrepancias para empatar los años 2001 y 2004 aplicando [ECD]; para el 2007 se copió de la fuente [7] y para empatar el periodo 2004-2007 se usaron las tasas de crecimiento de la fuente [16] aplicando [ECD]; de 2008-2013 se copió de la fuente [7] y [35].

Luego de obtener las remuneraciones en dólares corrientes se completa la serie a dólares constantes tomando como deflactor el consumo de los hogares en tanto se asume que la mayoría de los ingresos laborales se destinan al consumo y por tanto el deflactor del consumo, que indica el efecto del incremento de los precios sobre el consumo nominal, pasa a indicar a su vez el efecto que tiene el incremento de los precios sobre los ingresos de los asalariados.

**Remuneraciones a los asalariados (miles USD 2007).**- Para 1950-2013, a la serie de remuneraciones en dólares corrientes obtenida de las fuentes [1], [2], [7], [9], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30] y [35] se le aplicó el deflactor del consumo de los hogares obtenido de las fuentes [2], [3] y [4].

Después de obtener las remuneraciones constantes se obtuvieron los impuestos sobre la producción y las importaciones.

**Impuestos sobre la producción e importaciones menos subvenciones (miles USD).**- Del 2007 al 2013 se copió de la fuente [7]; para 2000-2001 se obtuvieron las diferencias porcentuales entre impuestos y otros elementos del PIB de la fuente [10] y con estas se obtuvieron los impuestos; para empatar el periodo 2001-2007 se usaron las tasas de crecimiento de los otros elementos del PIB aplicando [ECD]; para 1993-1997 se obtuvieron las diferencias porcentuales entre los impuestos y los otros elementos del PIB de la fuente [32] y con estas se obtuvieron los impuestos; para empatar el periodo 1997-2000 se usaron las tasas de crecimiento de los otros elementos del PIB y se aplicó [ECD]; de 1965 al 1992 se usó la tasa de crecimiento de los otros elementos del PIB y se hizo una retropolación tomando como inicio 1993; de 1950 a 1964 se obtuvieron los impuestos a millones de sucres de la fuente [9], se los pasó a dólares con el tipo de cambio sucre-dólar de las fuentes [1],

[2] y [9] y se usó la tasa de crecimiento de estos datos para una retropolación de los impuestos tomando como punto inicio 1965<sup>62</sup>.

Respecto a la misma serie en dólares constantes se usó el deflactor de los otros elementos del PIB:

**Impuestos sobre la producción e importaciones menos subvenciones (miles USD 2007).**- Para 1950-2013 se dividieron los impuestos medidos en dólares corrientes de las fuentes [1], [2], [3], [7], [9], [10], [32] y [35] para el deflactor de los otros elementos del PIB de las fuentes [1], [2], [3] y [9].

Como ya se obtuvieron los impuestos y las remuneraciones, se puede obtener por diferencia el excedente bruto de explotación tanto en dólares constantes como corrientes.

**Excedente bruto de explotación (miles USD y miles USD 2007).**- Para 1950-2013 se aplicó la diferencia:

$$\text{EBE} = \text{PIB (pc)} - \text{Rem} - \text{Impuestos (- subvenciones)}$$

Donde todas las variables se obtuvieron de las fuentes [1], [2], [3], [7], [9], [11] [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30] y [35].

Con todos estos pasos se completan las series de los elementos del PIB tanto por el lado de la demanda, la oferta y la distribución primaria del ingreso. Ahora, se pasará a obtener las series necesarias para completar las variables marxistas, empezando por la obtención del capital fijo marxista, el cual se explica en la siguiente subsección.

#### **A.2.5 Obtención del dinero que representa al capital fijo marxista**

En la subsección **A.2.2**, al obtener los componentes del PIB por el lado de la demanda, se obtuvo la serie de formación bruta de capital fijo FBKF oficial en términos agregados. Sin embargo, también se puede obtener esta serie en datos desagregados según el tipo de producto que sirvió para la formación del capital bajo el enfoque oficial, con lo cual se puede dejar de lado aquellos productos que bajo el enfoque marxista no representan al capital fijo. Así, se obtuvo la descomposición de la FBKF primero en dólares del 2000 como dato auxiliar y luego en dólares del 2007.

**FBKF por producto (miles USD 2000).**- Para 1914-2001 se copió de la fuente [6]; para 2002-2006 se copió de la fuente [10] excepto el desglose de la construcción, que se estimó con los pesos que cada elemento tiene en los datos de la fuente [6] y multiplicando esos pesos por el total de construcción registrado en la fuente [10].

---

<sup>62</sup> Se usó la tasa de crecimiento de los otros elementos del PIB debido a que estos “otros elementos” contienen tanto a los márgenes comerciales como a los impuestos, de modo que se supone que ambas variables poseen un crecimiento relativamente similar en los últimos años.

**FBKF por producto (miles USD 2007).**- Para 1950-2006 se estimaron los datos multiplicando el peso de cada producto en la FBKF en miles de dólares del 2000 de las fuentes [6] y [10] por el total de la FBKF en miles de dólares del 2007 de las fuentes [2], [3] y [6]; para 2007-2013 se copió de la fuente [7] excepto para el desglose de construcción que se estimó con el peso de cada componente de esta en los datos de la fuente [31]; para 1914-1949 los datos de construcción se estimaron con las tasas de crecimiento real de la fuente [6] y haciendo retropolación con inicio en 1950, en cambio para los otros productos se usaron las tasas de crecimiento del índice de FBKF de la fuente [34].

Conociendo los datos de la formación bruta de capital fijo por producto en dólares constantes del 2007, se pasó a estimar la variable del *stock bruto de capital fijo* y del *consumo de capital fijo* ortodoxas. Para esto se replicó el estudio hecho por Córdova (2005), el cual se basa en una estimación por el *método del inventario permanente* también conocido como *método cronológico*, que se explica a continuación.

**Método del inventario permanente [IP].**- Este método busca estimar la serie del *stock bruto de capital fijo* y el *consumo de capital fijo* ortodoxos por medio de los datos de *formación bruta de capital fijo por producto*.

Así, este método toma un *stock inicial de capital fijo* como referencia y a ese stock se va sumando la *formación bruta de capital fijo* que año a año se va agregando al stock y se va restando los productos que han que se van volviendo inservibles, sustracción denominada *retiro* y que se determina según la vida útil promedio de cada producto que compone el stock de capital fijo, razón por la cual es necesario tener datos de formación bruta de capital fijo desagregados por producto. También se restan todos los bienes que se vuelven inservibles por shocks p.ej. desastres naturales (ver Córdova, 2005, p.13).

De este modo se define al stock de capital fijo de un producto  $i$  en un periodo  $t$  como:

$$SBKF_t^i = SBKF_{t-1}^i + FBKF_t^i - retiros_t^i - shocks_t^i$$

Donde se asume que en el periodo inicial  $t=0$  el stock de capital es igual a la formación de capital:

$$SBKF_0^i = FBKF_0^i$$

Esta igualdad asume que en  $t=0$  no existía ningún stock previo y por tanto la formación de capital es igual al stock en ese año. Esto provoca un error de estimación que se vuelve más pequeño mientras más lejano sea el año inicial de estimación respecto al año base en el cual se miden los datos (ver *Ibíd.*, p.26). Por esta razón, nosotros estimamos la FBKF por producto desde 1914 tomando como año base el 2007 para que el error de estimación provocado por el año inicial sea relativamente bajo. Lo mismo hace Córdova en su estudio.

Así, conociendo la FBKF por producto en miles de dólares del 2007, para determinar los *retiros* de productos inservibles se define la vida útil promedio de los componentes de la FBKF, datos que se toman del estudio de Córdova y que se presentan en la tabla **A.8**.

**Tabla A.8:** Vida útil promedio (años) para cada producto de la formación bruta de capital fijo

<b>Producto</b>	<b>Vida útil promedio (años)</b>
Promedio banano café cacao*	31
Promedio flores*	5
Promedio otros productos agrícolas*	25
Ganado, animales vivos	8
Productos metálicos elaborados	15
Otros productos manufacturados	15
Maquinaria, equipo	10
Equipo de transporte	10
Edificios residenciales	50
Edificios no residenciales	30
Construcciones civiles	30

\*Estas vidas útiles no se presentan en Córdova (2005) pero permiten replicar sus resultados  
Fuente (cfr. Córdova, 2005, pp.33-5); Elaboración propia

Con la vida útil promedio de cada producto se estiman los retiros usando una *función de mortalidad* que es una función que indica la *probabilidad* de que un producto se vuelva inservible después de que haya pasado un determinado porcentaje de su vida útil promedio. En nuestro caso se aplicó una función con forma acampanada, en concreto, la curva simétrica *Winfrey* utilizada por Córdova (2005, pp.39-0) que, para cada porcentaje de vida útil que haya alcanzado un producto, indica la probabilidad de que ese producto se haya vuelto inservible y deba retirarse. Estas probabilidades de retiro se presentan en la tabla **A.9**.

**Tabla A.9:** Porcentaje de vida útil promedio y probabilidad de retiro aplicada en la estimación del SBKF

<b>% de vida útil promedio cumplida</b>	<b>Probabilidad de retiro</b>
45%	1,20%
50%	2,40%
55%	4,10%
60%	6,50%
65%	9,70%
70%	13,70%
75%	18,70%
80%	24,60%

85%	31,20%
90%	38,40%
95%	46,10%
100%	53,90%
105%	61,60%
110%	68,80%
115%	75,40%
120%	81,30%
125%	86,30%
130%	90,30%
135%	93,50%
140%	95,90%
145%	97,60%
150%	98,80%
155%	100,00%

Fuente: Córdova, 2005, p.42; Elaboración propia

Dadas estas probabilidades de retiro para cada porcentaje de vida útil cumplida, se calculan los *retiros* de cada año por medio de la expresión:

$$retiros_t^i = \sum_{j=0}^{M_i} r_j^i FBKF_{t-j}^i$$

Donde  $r_j^i$  es la probabilidad de que el producto  $i$  sea retirado después de que hayan pasado  $j-1$  periodos desde que el producto se integró al stock de capital por medio de la FBKF.

Luego de determinar los *retiros* se determinaron los *shocks* tomando los datos de Córdova (2005, pp.43-4) y pasándolos de dólares del 2000 a dólares del 2007 con el correspondiente deflactor.

Conociendo la FBKF, los retiros y los shocks, se aplica la fórmula del inventario permanente y se obtiene el stock bruto de capital fijo SBKF a miles de dólares del 2007 por producto y la suma de estos da el SBKF total.

**SBKF por producto y total (miles USD 2007).**- Para 1914 al 2013 se estima usando el método del inventario permanente [IP] con los datos de FBKF de las fuentes [2], [3], [6], [7], [10], [31] y [34].

Luego de estimar el *stock bruto de capital fijo* por producto se determinan tasas promedio de *depreciación anual* con las cuales se estima el *consumo de capital fijo* considerando que solo un determinado número de productos están sujetos a depreciación (Ibíd., p.26). Las tasas utilizadas se presentan en la tabla **A.10**

**Tabla A.10:** Tasas promedio de depreciación anual por producto

Producto sujeto a depreciación	Tasa de depreciación promedio anual
Productos metálicos	6,7%
Otros productos manufacturados	6,7%
Maquinaria, equipo	10,0%
Material de transporte	10,0%
Construcción residencial	2,0%
Construcción no residencial	3,3%
Construcción civil	3,3%

Fuente: Córdova, 2005; Elaboración propia

Con las tasas promedio de depreciación anual se determina el *consumo de capital fijo por producto* aplicando la depreciación a la parte del stock bruto de capital fijo que no se retira en un periodo  $t$ :

$$CKF_t^i = d^i (SBKF_t^i - retiros_t^i)$$

Donde  $d^i$  es la tasa promedio de depreciación anual del producto  $i$ . Al aplicar estas tasas, la serie resultante del CKF resultó ser aproximadamente un 10% más alta que el valor del CKF de la fuente [7], por lo que a toda la serie estimada del CKF se le redujo ese 10% para que no haya discrepancia con la fuente [7].

**CKF por producto y total (miles USD 2007).**- Para 1914-2013 se estima por medio del método del inventario permanente [IP], tasas promedio de depreciación a través de los datos de FBKF de las fuentes [2], [3], [6], [7], [10], [31] y [34], disminuyendo a la serie estimada un 10% para que el valor estimado del 2007 coincida con el valor real presentado por la fuente [7].

Con las series del stock bruto de capital fijo y el consumo de capital fijo ortodoxos, se obtuvieron las series de capital fijo y consumo de capital fijo marxistas, considerando que en el capítulo 3 se indicó que la diferencia entre el capital fijo de cuentas nacionales y el marxista, asumiendo que el modo de producción capitalista es el dominante en la sociedad ecuatoriana es la diferencia provocada por el stock bruto de capital fijo residencial, el cual bajo el planteamiento marxista no representa a los medios de producción y por tanto debe quedar fuera de la estimación del capital fijo marxista (ver Barrera y López, 2010, p.76 nota 22). A todas estas variables se agregan las siglas RD que indican “representación en dinero”:

**CF (RD capital fijo) y CCF (RD consumo de capital fijo) (miles USD 2007).**- Para 1950-2013 se obtienen de las series de SBKF y CKF ortodoxas restadas los valores vinculados a la construcción residencial.

$$CF_t = SBKF_t \text{ total} - SBKF_t \text{ residencial}$$

$$CCF_t = CKF_t \text{ total} - CKF_t \text{ residencial}$$

Estos datos se obtuvieron de las fuentes [2], [3], [6], [7], [10], [31], [34] e [IP].

Además de obtener el dinero que representa al capital fijo marxista, también se puede obtener una aproximación de la *acumulación de capital fijo marxista* aplicando la aproximación lineal  $\dot{CF}_t \approx \Delta CF_t$ , es decir, se obtiene la primera diferencia de la serie del capital fijo marxista:

**$\Delta CF$  (RD acumulación de capital fijo) (miles USD 2007).**- Para 1950-2013 se obtiene aplicando la primera diferencia del dinero que representa al capital fijo marxista obtenido de las fuentes [2], [3], [6], [7], [10], [31], [34] e [IP].

Con la estimación del dinero que representa al capital fijo marxista, a su acumulación y a su consumo, se pasa a estimar las demás variables marxistas, lo que se explica en la siguiente subsección.

### **A.2.6 Obtención de principales variables marxistas**

Para estimar las principales variables estudiadas en la teoría marxista del capítulo 2 requerimos hacer algunos supuestos en tanto que la disponibilidad de datos de tipo nacional posee múltiples limitaciones que impiden un contraste directo de las cifras con el enfoque teórico. En particular está el problema de la distinción entre actividades capitalistas y no capitalistas. Aquí el problema está en que los datos de cuentas nacionales no permiten distinguir con toda claridad entre los ingresos generados por la producción capitalista, por la producción mercantil simple, etc., sino que se presentan datos agregados y en muy pocos años es posible una distinción clara. Un ejemplo de esto es el *excedente bruto de explotación*, dentro del cual no solo se contienen las ganancias capitalistas sino también los ingresos que obtienen los trabajadores por cuenta propia, que en algunos años pueden distinguirse como *ingreso mixto* pero en otros años no es posible tal distinción.

Pero no solo eso, sino que también la producción total, el consumo intermedio, las remuneraciones, etc., todas contienen una mezcla de variables capitalistas con no capitalistas, lo cual dificulta la observación “pura” de las variables marxistas, además que estas provienen de un estudio abstracto de la sociedad mientras que las mediciones oficiales provienen de datos concretos que presentan y a la vez ocultan la esencia de la producción capitalista ecuatoriana.

Para solventar en algo este problema se decidió seguir la clasificación de las ramas de actividad entre ramas donde el modo de producción capitalista es dominante y ramas donde la producción capitalista no es dominante. Tal distinción se hizo en la subsección 3.2.1 donde la tabla 3.3 brinda una estimación de las ramas donde la producción capitalista es dominante. Según esa tabla, las ramas de actividad se pueden finalmente clasificar según lo indica la tabla A.11:



**Tabla A.11:** Clasificación final de ramas de actividad según producción dominante

<b>Rama de actividad</b>	<b>Clasificación</b>
Agricultura, ganadería caza y silvicultura	Capitalista
Pesca	Capitalista
Explotación de minas y canteras	Capitalista
Industrias manufactureras	Capitalista
Suministros de electricidad, gas y agua	Gobierno (productivo)
Construcción	Capitalista
Comercio, reparación de vehículos y efectos personales	No productiva de circulación
Hoteles y restaurantes	Capitalista
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	Capitalista
Intermediación financiera	No productiva de circulación
Actividades inmobiliarias, empresariales y alquiler	No productiva de circulación
Administración pública y defensa; seguridad social	No productiva de gobierno
Enseñanza	Gobierno (productivo)
Actividades de servicios sociales y de salud	Gobierno (productivo)
Otras actividades comunitarias sociales y personales	Capitalista
Hogares privados con servicio doméstico	Producción mercantil simple
Organizaciones y órganos extraterritoriales	No productiva de gobierno

Fuente: ver subsección 3.2.2, tabla 3.3; Elaboración propia

Conociendo esta clasificación de las ramas de actividad y, en particular, conociendo las ramas donde el modo de producción capitalista es dominante, se decide asumir que la estimación de las variables marxistas dentro de las ramas donde la producción capitalista es dominante brinda una buena descripción del verdadero comportamiento de la producción capitalista en el largo plazo. Este supuesto se justifica en tanto se sabe que el modo de producción dominante es el que determina, en lo principal, la subsistencia material de la sociedad, orienta en términos generales su desarrollo y asigna a los otros modos de producción el rango e influencia que les corresponde (ver Marx, 1857, pp.57-8; ver subsección 1.1.1) además que, si el modo de producción capitalista es el dominante en la sociedad ecuatoriana, entonces las categorías y conceptos que posibilitan la reconstrucción teórica de la nuestra sociedad en lo fundamental son aquellas que explican al capitalismo (Espinosa, 2011, p.1).

Cabe mencionar que esta clasificación tiene sus limitantes, en particular se asume implícitamente que en todo el periodo 1950-2013 la producción capitalista se ha mantenido dominante en las mismas ramas que en las del periodo 2000-2013 que es de donde se obtuvo la tabla 3.3. Si bien el comportamiento dentro de estas ramas para el periodo 2000-2013 mostró una importante estabilidad en cuanto a la producción dominante, esto no implica que esa división de las ramas sea la misma que en 1950.

Quizá el principal inconveniente se encuentra en la rama de “agricultura” donde posiblemente en los años 50 la producción capitalista no haya sido dominante, aunque cabe

recordar que precisamente en esos años se da el boom bananero en el Ecuador, en donde la producción de esta fruta, que evidentemente es producción agrícola, se basó sobre todo en las *haciendas centralizadas* y en las *fincas comerciales* en donde existían relaciones de producción capitalistas (ver Sylvia, 1987, pp.113-5), además que apenas 8 empresas capitalistas dirigían el 90% de la exportación bananera (Acosta, 2012, pp.125-9). Es decir, ya en los propios años 50, posiblemente el grueso de la producción agrícola ya estaba dominado por relaciones capitalistas, más aún si se toma en cuenta que la producción no capitalista en la agricultura posee muy baja fuerza productiva, lo cual hace que su aporte en la producción total posiblemente sea menor a la capitalista.

Conociendo todo esto se decide mantener la clasificación de la tabla 3.3 para todo el periodo 1950-2013 reiterando el supuesto de que el comportamiento de las variables marxistas en estas ramas quizá sea bastante cercano al verdadero comportamiento de la producción capitalista ecuatoriana, aunque no represente de forma “perfecta” a tales variables.

De este modo, lo primero que se hizo para obtener las variables marxistas fue obtener los siguientes datos auxiliares correspondientes a la producción y distribución primaria del ingreso por ramas de actividad:

**Producción total (pb), consumo intermedio (pc), producto interno bruto (pc) por ramas de actividad (miles USD y miles USD 2007).**- Para 1965-2008 se copió de la fuente [2]; para 2009-2010 se copió de la fuente [7].

**Remuneraciones, impuestos y excedente bruto de explotación por ramas de actividad (corriente).**- Para 1965-1995 se copió de la fuente [9] en millones de sucres; para 2007-2010 se copió de la fuente [7] en miles de dólares

A partir de estos datos auxiliares se obtuvo el dinero que representa al capital variable:

#### **A. Obtención del dinero que representa al capital variable**

Aquí se determinaron las remuneraciones pagadas por las ramas no productivas de circulación, no productivas de gobierno, productivas de gobierno, de producción mercantil simple y las de producción capitalista, en millones de sucres para el periodo 1965-1995 de la fuente [9] y en miles de dólares para el periodo 2007-2010 de la fuente [7].

Con esta información se reconstruyó el peso de las remuneraciones pagadas por las ramas capitalistas sobre el total de remuneraciones oficiales de las cuentas nacionales.

**W (RD capital variable) (miles USD).**- Para 1965-1995 y 2007-2013 se dividió entre remuneraciones de ramas capitalistas/remuneraciones oficiales de las fuentes [9] y [7] respectivamente y luego se multiplicó esos pesos por el total de remuneraciones en miles de dólares de las fuentes [1], [2], [7], [9], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30] y [35]; para 1996-1997 se obtuvo el peso de las remuneraciones capitalistas sobre el total de remuneraciones de la fuente [32] y se multiplicaron por las remuneraciones totales en miles de dólares; para 2000-2001 se tomó el peso de las remuneraciones de ramas capitalistas sobre

el total de la fuente [10] y se multiplicó por las remuneraciones totales; para empatar los años 1997-2000 se aplicó [ECD] a las tasas de crecimiento del total de remuneraciones; para los años 2002-2006 se aplicó [ECD] a las tasas de crecimiento de los ingresos por pagos a los trabajadores productivos asalariados a partir de los datos de la fuente [16]; para 1950-1964 se completa la serie a partir de predicciones con el siguiente modelo econométrico:

**Tabla A.12:** Modelo [M3] aplicada para estimar el capital variable nominal de 1950-1964

Dependent Variable: LOG(W\_MD)  
 Method: Least Squares  
 Date: 08/14/14 Time: 09:37  
 Sample (adjusted): 1965 2013  
 Included observations: 49 after adjustments  
 Convergence achieved after 6 iterations  
 MA Backcast: 1964

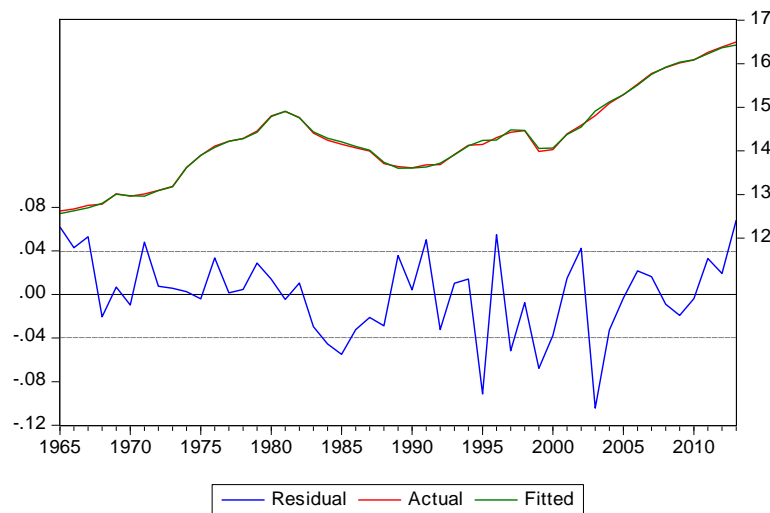
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(REM_MD)	0.943873	0.000597	1581.728	0.0000
SEN_30	-0.061638	0.012774	-4.825282	0.0000
COS_30	0.090943	0.012385	7.343242	0.0000
SEN_15	0.033526	0.012112	2.767900	0.0082
MA(1)	0.538729	0.127347	4.230411	0.0001
R-squared	0.998616	Mean dependent var	14.29407	
Adjusted R-squared	0.998490	S.D. dependent var	1.015725	
S.E. of regression	0.039469	Akaike info criterion	-3.530170	
Sum squared resid	0.068542	Schwarz criterion	-3.337127	
Log likelihood	91.48917	Hannan-Quinn criter.	-3.456930	
Durbin-Watson stat	1.766730			
Inverted MA Roots	-.54			

\*Todas las variables son I(1).

Fuentes: [1], [2], [7], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [32], [35] y [ECD]

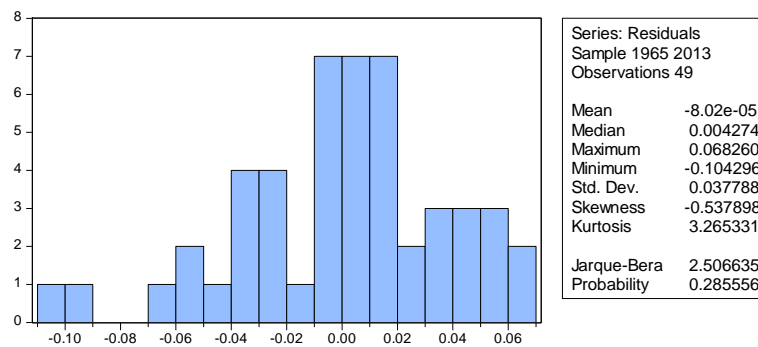
Elaboración propia

En este modelo todos los coeficientes son estadísticamente significativos a la vez que el inverso de la raíz unitaria del MA aplicados es menor a uno indicando que existe convergencia y el modelo es estable. Con este modelo, los valores reales, estimados y los residuos se presentan en la figura **A.10**.

**Figura A.10:** Valor real, estimado y residuos del modelo para el capital variable nominal

Fuentes: [1], [2], [7], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [32], [35] y [ECD]  
Elaboración propia

La prueba de normalidad de los residuos en base al estadístico Jarque-Bera no permite rechazar la hipótesis nula de que los residuos poseen una distribución de probabilidad normal:

**Figura A.11:** Prueba de normalidad de los residuos del modelo para el capital variable nominal

Fuentes: [1], [2], [7], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [32], [35] y [ECD]  
Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey permiten mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (a 2 retardos) de los residuos respectivamente.

**Tabla A.13:** Prueba de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos del modelo para el capital variable nominal

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	1.112728	Prob. F(15,33)	0.3833
Obs*R-squared	16.45884	Prob. Chi-Square(15)	0.3522
Scaled explained SS	15.06251	Prob. Chi-Square(15)	0.4469

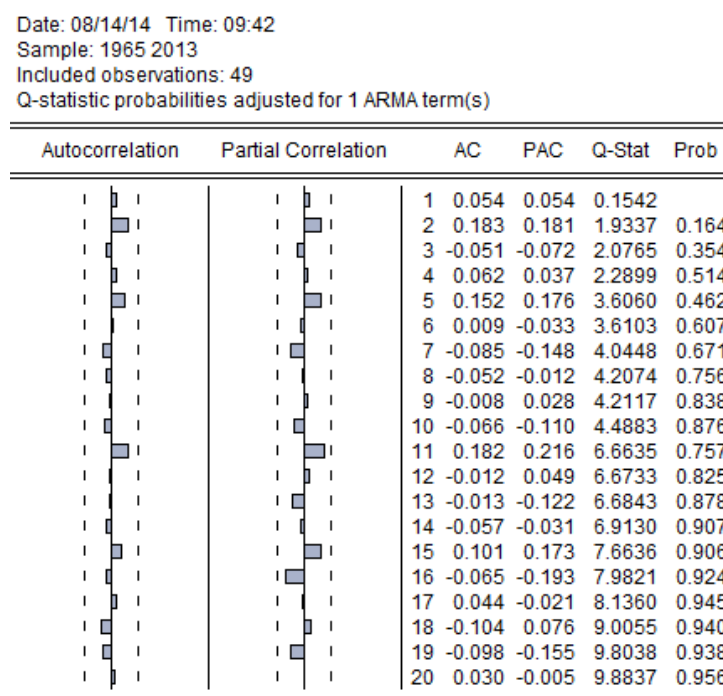
  

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)			
F-statistic	1.126285	Prob. F(2,42)	0.3338
Obs*R-squared	2.494012	Prob. Chi-Square(2)	0.2874

Fuentes: [1], [2], [7], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [32], [35] y [ECD]  
Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos indica que estos no muestran una *autocorrelación* estadísticamente significativa:

**Figura A.12:** Correlograma de los residuos del modelo para el capital variable nominal



Fuentes: [1], [2], [7], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [32], [35] y [ECD]  
Elaboración propia

Junto con estas pruebas, al aplicar la prueba ADF sin constante ni tendencia sobre los residuos del modelo se obtiene que estos no muestran una raíz unitaria, con lo cual se refuerza la hipótesis de que estos residuos son *estacionarios*.

**Tabla A.14:** Prueba ADF aplicada sobre los residuos del modelo para el capital variable nominal

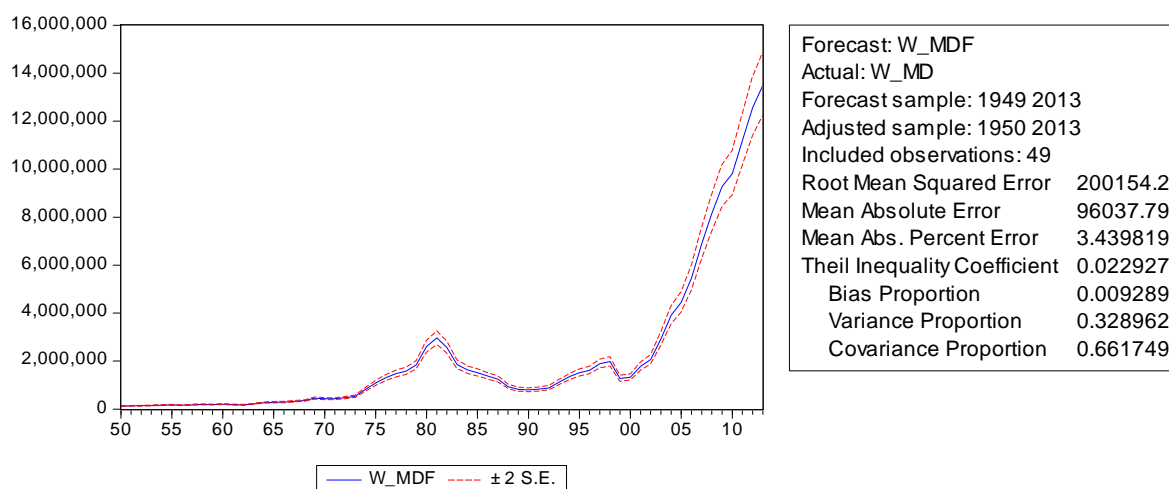
Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_MODELO\_W has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.210054	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.603423	
5% level	-1.946253	
10% level	-1.613346	

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

Fuentes: [1], [2], [7], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [32], [35] y [ECD]  
 Elaboración propia

De este modo, como el modelo cumple los supuestos del teorema Gauss-Markov además de que los residuo aren ser *estacionarios*, se estima el dinero que representa al capital variable nominal con su respectivo intervalo de confianza al 95% de nivel de significancia, obteniendo los resultados de la figura A.13.

**Figura A.13:** Estimación del capital variable nominal e intervalos de confianza

Fuentes: [1], [2], [7], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [32], [35] y [ECD]  
 Elaboración propia

Así se obtienen los datos del dinero que representa al capital variable nominal de 1950 a 1964 en miles de dólares, notando a estos datos como obtenidos del modelo 3 [M3].

Luego de obtener a serie de remuneraciones de ramas capitalistas en miles de dólares de 1950 al 2013 se obtuvo la serie en miles de dólares del 2007:

**W (RD capital variable) (miles USD 2007).**- Para 1950-2013 se usa la serie del dinero que representa al capital variable en miles de dólares de las fuentes [1], [2], [7], [9], [10], [11],

[15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [32], [35], [M3], [ECD] y se los dividió para el deflactor del consumo de los hogares para obtener una serie en miles de dólares del 2007.

Después se obtuvo el dinero que representa tanto al capital constante circulante como a la producción total de las ramas donde la producción capitalista es dominante.

### B. Obtención del dinero que representa al capital constante circulante

Para obtener el dinero que representa al capital constante circulante se obtuvieron los consumos intermedios de las ramas no productivas de circulación, no productivas de gobierno, productivas de gobierno, las de producción mercantil simple y las de producción capitalista, en miles de dólares constantes y corrientes de 1965 al 2013 tomando las fuentes [2] y [7]. Con esta información se reconstruyó el capital constante circulante tomando como su aproximado el consumo intermedio de las ramas capitalistas:

**CC (RD capital constante circulante) (miles USD).**- Para 1965-2013 se determinó la participación de las ramas capitalistas respecto al total del consumo intermedio de las fuentes [2] y [7]; para 1950-1964 se construyó un modelo econométrico tomando entre las variables exógenas a la serie de consumo intermedio corriente de las fuentes [1], [2], [3], [8], [7], [9]:

**Tabla A.15:** Modelo [M4] aplicado para estimar el capital constante circulante nominal de 1950-1964

Dependent Variable: LOG(CC\_MD)  
 Method: Least Squares  
 Date: 08/14/14 Time: 10:05  
 Sample (adjusted): 1965 2013  
 Included observations: 49 after adjustments  
 Convergence achieved after 17 iterations  
 MA Backcast: 1958 1964

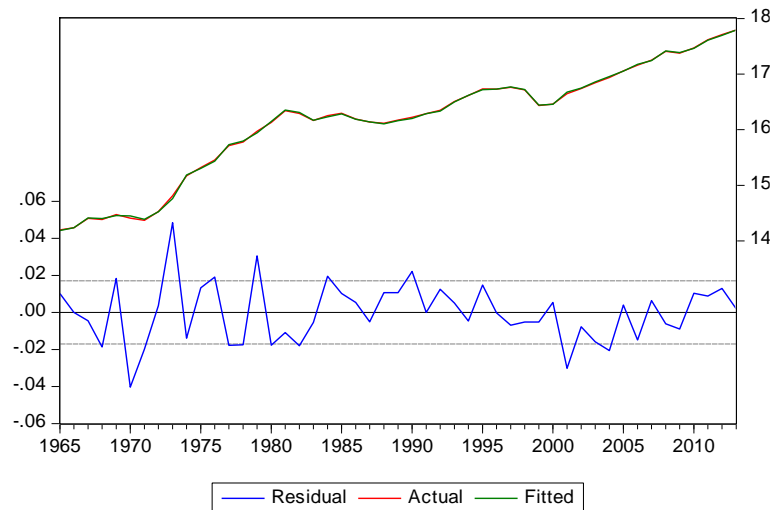
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(CI_MD)	0.961744	0.003845	250.1113	0.0000
T	0.015148	0.003049	4.968495	0.0000
T*T	-0.000141	3.37E-05	-4.190844	0.0001
MA(1)	1.095162	0.113150	9.678838	0.0000
MA(2)	0.438919	0.095135	4.613641	0.0000
MA(7)	-0.302884	0.051687	-5.859905	0.0000
R-squared	0.999743	Mean dependent var		16.14629
Adjusted R-squared	0.999713	S.D. dependent var		1.005348
S.E. of regression	0.017022	Akaike info criterion		-5.194391
Sum squared resid	0.012459	Schwarz criterion		-4.962740
Log likelihood	133.2626	Hannan-Quinn criter.		-5.106503
Durbin-Watson stat	2.062774			
Inverted MA Roots	.71	.38-.64i	.38+.64i	-.36-.81i
	-.36+.81i	-.92+.39i	-.92-.39i	

\*Todas las variables son I(1). Fuentes [1], [2], [3], [8], [7], [9]: Elaboración propia

Aquí todos los coeficientes son estadísticamente significativos y el inverso de las raíces unitarias de los componentes MA aplicados son menores a uno, indicando que existe

convergencia y el modelo es estable. Con esto, los valores reales, estimados y los residuos del modelo se presentan en la figura A.14.

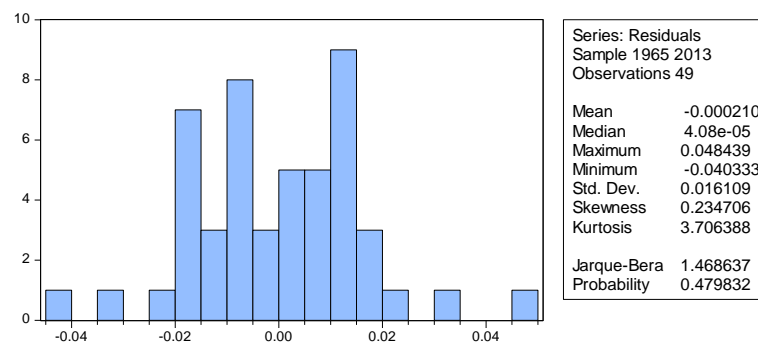
**Figura A.14:** Valor real, estimado y residuos del modelo para el capital constante circulante



Fuentes [1], [2], [3], [8], [7], [9]: Elaboración propia

La prueba de normalidad de los residuos en base al estadístico Jarque-Bera permite mantener la hipótesis nula de que los residuos poseen una distribución de probabilidad normal:

**Figura A.15:** Prueba de normalidad de los residuos del modelo para el capital constante circulante



Fuentes [1], [2], [3], [8], [7], [9]: Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey permiten mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (a 2 retardos) de los residuos respectivamente.



**Tabla A.16:** Prueba de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos del modelo para el capital constante circulante nominal

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	1.730721	Prob. F(21,27)	0.0896
Obs*R-squared	28.11442	Prob. Chi-Square(21)	0.1369
Scaled explained SS	29.16123	Prob. Chi-Square(21)	0.1102

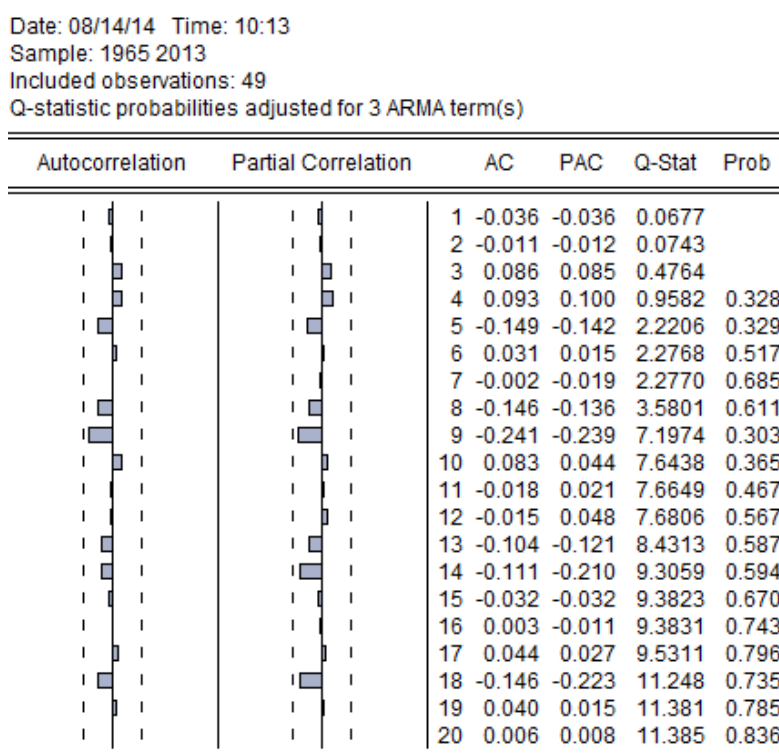
  

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)			
F-statistic	0.067416	Prob. F(2,41)	0.9349
Obs*R-squared	0.152136	Prob. Chi-Square(2)	0.9268

Fuentes [1], [2], [3], [8], [7], [9]: Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos, este indica que los residuos no muestran una *autocorrelación* estadísticamente significativa:

**Figura A.16:** Correlograma de los residuos del modelo para el capital constante circulante nominal



Fuentes [1], [2], [3], [8], [7], [9]: Elaboración propia

Por su parte, al aplicar la prueba ADF sobre los residuos sin constante ni tendencia se obtiene que estos no muestran evidencia de raíz unitaria, lo cual refuerza la hipótesis de que los residuos son *estacionarios*.

**Tabla A.17:** Prueba ADF aplicada sobre los residuos para el modelo del capital constante circulante nominal

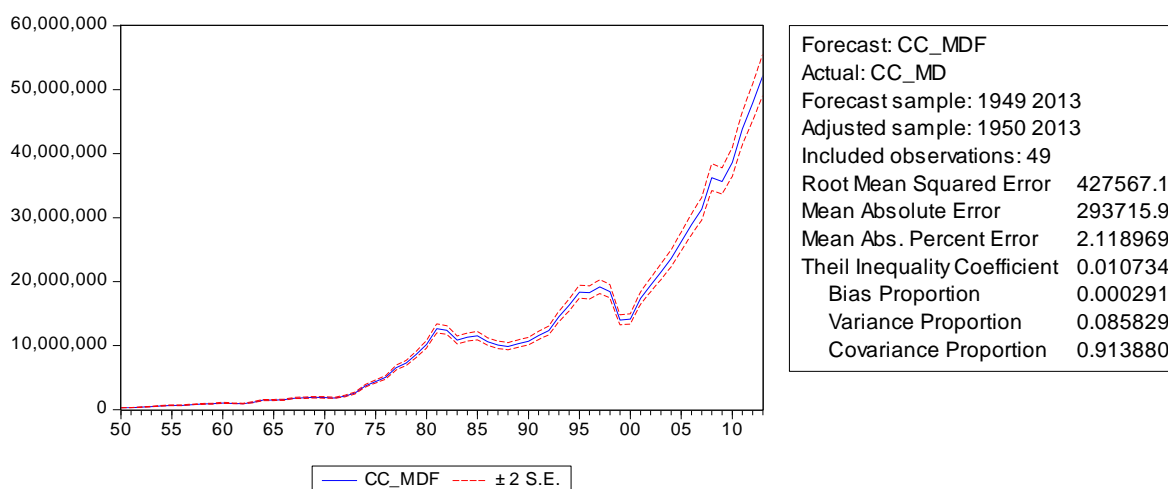
Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_MODELO\_CC has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.933366	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.603423	
5% level	-1.946253	
10% level	-1.613346	

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

Fuentes [1], [2], [3], [8], [7], [9]: Elaboración propia

Como el modelo cumple los supuestos del teorema de Gauss-Markov además que los residuos parecen ser *estacionarios*, se estima el dinero que representa al capital constante circulante nominal para el periodo 1950-2013 con su respectivo intervalo de confianza al 95% de nivel de significancia, obteniendo la figura A.17.

**Figura A.17:** Estimación del capital constante circulante nominal e intervalos de confianza

Fuentes [1], [2], [3], [8], [7], [9]: Elaboración propia

Así, se obtienen los datos del dinero que representa al capital constante circulante nominal de 1950 a 1964 en miles de dólares, notando a estos datos como obtenidos del modelo 4 [M4]. Luego de obtener esta serie en miles de dólares corrientes se obtiene la serie en dólares del 2007:

**CC (RD capital constante circulante) (miles USD 2007).**- Para 1950-2013 se obtiene dividiendo la variable en miles de dólares para el deflactor del consumo intermedio, ambas variables obtenidas a partir de las fuentes [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1] y [M4].

Por último, se estimó la producción total de las ramas donde la producción capitalista es dominante:

### C. Obtención del dinero que representa a la producción total capitalista

A diferencia del capital variable y del constante circulante, el dinero que representa al valor de la *producción total* capitalista no se mantiene solo en las ramas productivas donde el capitalismo es el modo de producción dominante, sino que también parte de este valor, que originalmente contiene al plusvalor, se transfiere a actividades económicas no productivas a través del proceso de circulación. Por tanto, la producción total capitalista en realidad contiene tanto a la producción capitalista que se queda en las ramas capitalistas como la producción capitalista que se transfiere a las actividades *no productivas*. Igualmente sucede con los márgenes comerciales y los impuestos, que se supondrá provienen principalmente del plusvalor creado por las ramas capitalistas

Así, para obtener la producción total fue necesario agregar la producción total a precios básicos de las ramas capitalistas con la “producción total” a precios básicos de las ramas no productivas de circulación y de gobierno no productivo. Hecho esto se realiza el siguiente procedimiento:

**Producción total capitalista (pb miles USD).**- Para 1965-2013 se toma la producción total (pb) de las ramas capitalistas más la producción total (pb) de las ramas no productivas tomando los datos de las fuentes [2] y [7]; para 1950-1964 se aplica un modelo econométrico tomando entre las variable exógenas a la medida oficial de la producción total a precios básicos de las fuentes [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1]:

**Tabla A.18:** Modelo [M5] aplicado para estimar la producción total capitalista (pb) nominal de 1950-1964

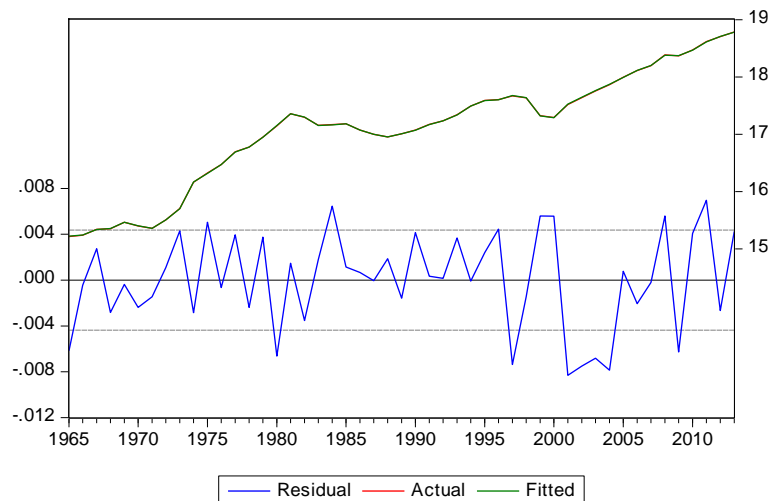
Dependent Variable: LOG(PTK\_MD)  
 Method: Least Squares  
 Date: 08/14/14 Time: 10:36  
 Sample (adjusted): 1965 2013  
 Included observations: 49 after adjustments  
 Convergence achieved after 12 iterations  
 MA Backcast: 1963 1964

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PT_MD)	0.995132	0.000173	5754.803	0.0000
T*T	-3.44E-06	1.39E-06	-2.468412	0.0175
COS_30	-0.007955	0.002091	-3.804725	0.0004
MA(1)	0.949782	0.139180	6.824128	0.0000
MA(2)	0.384682	0.139454	2.758492	0.0084
R-squared	0.999982	Mean dependent var		17.08526
Adjusted R-squared	0.999981	S.D. dependent var		0.993358
S.E. of regression	0.004359	Akaike info criterion		-7.936732
Sum squared resid	0.000836	Schwarz criterion		-7.743689
Log likelihood	199.4499	Hannan-Quinn criter.		-7.863492
Durbin-Watson stat	1.983924			
Inverted MA Roots	-.47-.40i	-.47+.40i		

\*Todas las variables son I(1). Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1]: Elaboración propia

En este modelo todos los coeficientes son estadísticamente significativos y el inverso de las raíces unitarias de los componentes MA son menores a uno, indicando que existe convergencia. Con esto, los valores reales, estimados y los residuos del modelo se presentan en la figura A.18.

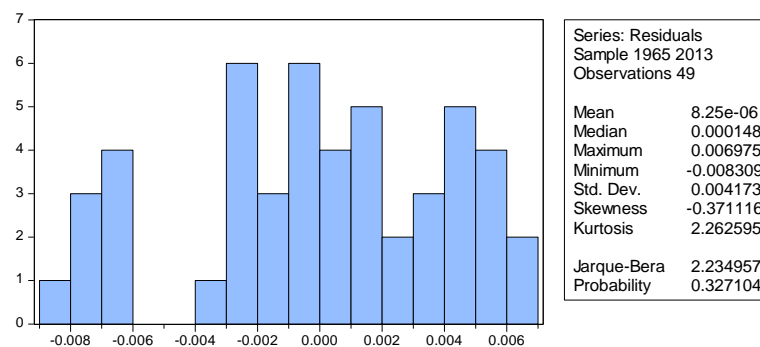
**Figura A.18:** Valor real, estimado y residuos del modelo para la producción total capitalista



Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1]: Elaboración propia

La prueba de normalidad de los residuos en base al estadístico Jarque-Bera permite mantener la hipótesis nula de que los residuos poseen una distribución de probabilidad normal:

**Figura A.19:** Prueba de normalidad de los residuos del modelo para la producción total capitalista



Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1]: Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey permiten mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (a 2 retardos) de los residuos respectivamente.

**Tabla A.19:** Prueba de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos del modelo para la producción total capitalista nominal

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	1.030186	Prob. F(15,33)	0.4513
Obs*R-squared	15.62731	Prob. Chi-Square(15)	0.4072
Scaled explained SS	7.936205	Prob. Chi-Square(15)	0.9263

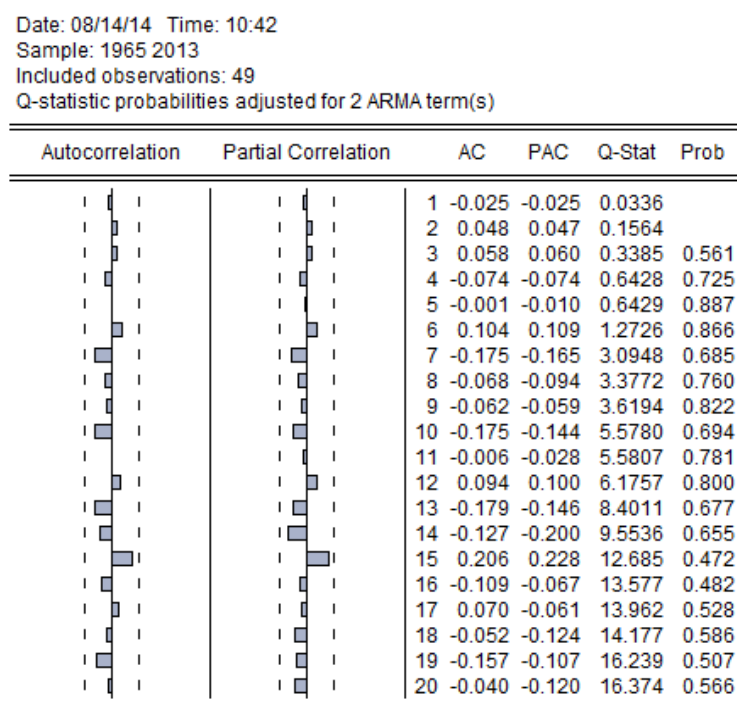
  

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)			
F-statistic	0.835147	Prob. F(2,42)	0.4409
Obs*R-squared	1.873955	Prob. Chi-Square(2)	0.3918

Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1]: Elaboración propia

Además, el *correlograma* de los residuos indica que estos no muestran una *autocorrelación* estadísticamente significativa:

**Figura A.20:** Correlograma de los residuos del modelo para la producción total capitalista nominal



Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1]: Elaboración propia

Junto con estos contrastes, al aplicar la prueba ADF sobre los residuos del modelo se tiene que estos no muestran evidencia de raíz unitaria, por lo que se los puede considerar como *estacionarios*.

**Tabla A.20:** Prueba ADF sobre los residuos del modelo para la producción total capitalista nominal

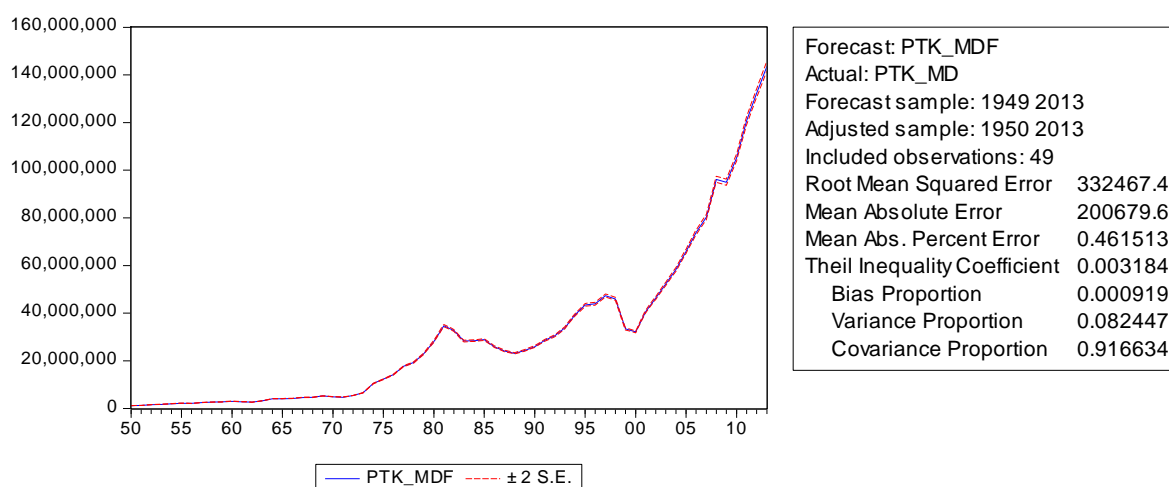
Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_MODELO\_PT has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.504768	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.603423	
5% level	-1.946253	
10% level	-1.613346	

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

Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1]: Elaboración propia

Así, como el modelo cumple los supuestos del teorema Gauss-Markov además que hay evidencia para aceptar que los residuos son estacionarios, se estima la producción total capitalista nominal a precios básicos para 1950-2013 con su respectivo intervalo de confianza al 95% de nivel de significancia, obteniendo los resultados de la figura A.21.

**Figura A.21:** Estimación de la producción total capitalista nominal

Fuentes: [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1]: Elaboración propia

De este modo se obtienen los datos de la producción total capitalista nominal de 1950 a 1964 a precios básicos en miles de dólares, notando a estos datos como obtenidos del modelo 5 [M5]. Luego se obtiene la serie de producción total a precios básicos en dólares constantes:

**Producción total capitalista (pb miles USD).**- Para 1950-2013 se tomó la serie de producción total capitalista (pb) en dólares corrientes de las fuentes [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1], [M4] y se divide para el deflactor de la producción total a precios básicos de las fuentes [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1] y [M4].

Notar que estas variables se encuentran medidas en precios básicos, sin embargo también los impuestos y los márgenes comerciales contenidos en los “otros elementos del PIB”

también se considera que se financian con el plusvalor creado por las ramas capitalistas por lo que para obtener la producción total que finalmente servirá de variable marxista, a la producción total a precios básicos tanto en dólares corrientes como constantes se suman los otros elementos del PIB:

**PT (RD producción total) (miles USD 2007).**- Para 1950-2013 se obtiene sumando la PT capitalista a precios básicos en dólares corrientes de las fuentes [1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1] y [M4] con los otros elementos del PIB a dólares corrientes de las fuentes [1], [2], [3] y [9] y restando el consumo de capital fijo de las construcciones residenciales obtenido de las fuentes [2], [3], [6], [7], [10], [31], [34] e [IP].

Obtenida la serie de producción total capitalista, junto con todas las demás series presentadas en este anexo, se obtuvieron las principales variables marxistas medidas en precios de mercado que se presentaron en el estudio teórico del capítulo 2:

**G (RD ganancias obtenidas directamente del capital, representantes del plusvalor) (miles USD 2007).**- Para 1950-2013 se obtuvo por medio de la diferencia:

$$G = PT - CCF - CC - W$$

Donde todas las variables involucradas en la resta se obtuvieron de las fuentes [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [M1], [M3], [M4], [IP] y [ECD].

**D (RD capital total) (miles USD 2007).**- Para 1950-2013 se obtuvo por medio de la suma:

$$D = CF + CC + W$$

Donde todas las variables involucradas provienen de las fuentes [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [IP], [M1], [M3], [M4], [ECD].

**$\Delta D$  (RD acumulación de capital total) (miles USD 2007).**- Para 1950-2013 se obtuvo con la primera diferencia (variación) de la serie **D** de las fuentes [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [IP], [M1], [M3], [M4], [ECD].

**Tasa de ganancia g.**- Para 1950-2013 se obtuvo de la división G/D obtenida de las fuentes [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [IP], [M1], [M3], [M4], [ECD].

**COK (composición orgánica del capital) y 1+COK (relación D/W).**- Para 1950-2013 se obtuvo de la división (CF+CC)/W obtenida de las fuentes [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4].

**Tasa de plusvalor p.-** Para 1950-2013 se obtuvo de la división G/W de las fuentes [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [M1], [M3], [M4], [IP] y [ECD].

**Tasa general de acumulación b.-** Para 1950-2013 se obtuvo de la división  $\Delta D/G$  obtenida de las fuentes [1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [IP], [M1], [M3], [M4], [ECD].

Por último, para estimar la serie del *ejército industrial activo* y del *ejército industrial de reserva + masa marginal* primero se estiman los pesos de estos grupos sobre la PEA de la siguiente forma:

**Ejército industrial activo/PEA.-** Para los años 2000 y 2013 se obtiene aplicando los criterios descritos en la subsección 3.1.2 sobre los datos de la fuente [16]; para empatar los años 2000 y 2013 se usa [MECD] usando como tasas de crecimiento con discrepancia a las tasas de crecimiento de la relación (ocupados plenos)/PEA con datos obtenidos de las fuentes [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29] y [M2]; para los años 1950-1999 se hace una retropolación tomando las tasas de crecimiento de la relación (ocupados plenos)/PEA de las fuentes [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29] y [M2] y tomando como base el dato del año 2000.

**(Ejército industrial de reserva + Masa marginal)/PEA.-** Para los años 2000 y 2013 se obtiene aplicando los criterios de la subsección 3.1.2 sobre los datos de la fuente [16]; para empatar los años 2000 y 2013 se usa [MECD] usando como tasas de crecimiento con discrepancia a las tasas de crecimiento de la relación (subempleo+desempleo)/PEA con los datos obtenidos de las fuentes [13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [ECD] y [M2]; para los años 1950-1999 se hace una retropolación usando las tasas de crecimiento de la relación (subempleo+desempleo)/PEA de las fuentes [13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [ECD] y [M2] y tomando como base el dato del año 2000.

Conociendo los pesos del EIA y del EIR+MM con respecto a la PEA se puede obtener el nivel del EIA y del EIR+MM de la siguiente forma:

**EIA.-** Para los años 1950-2013 se obtiene multiplicando el peso EIA/PEA obtenido de las fuentes [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29] y [M2] por el dato de la PEA obtenido de las fuentes [13], [14], [15] y [16].

**EIR+MM.-** Para los años 1950-2013 se obtiene multiplicando el peso (EIR+MM)/PEA obtenido de las fuentes [13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [ECD] y [M2] por el dato de la PEA obtenido de las fuentes [13], [14], [15] y [16].

Así se completan las variables requeridas para el estudio marxista de la relación entre *ejército industrial de reserva y acumulación de capital*, cuyas fuentes se resumen en la tabla A.21.



**Tabla A.21:** Recopilación de fuentes para variables marxistas macro (1950-2013)

<b>Variable</b>	<b>Fuentes</b>
RD producción total (PT); RD capital constante circulante (CC)	[1], [2], [3], [7], [8], [9], [M1] y [M4]
RD capital variable (W)	[1], [2], [7], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [32], [35], [M3], [ECD]
RD capital fijo (CF); RD consumo de capital fijo (CCF)	[2], [3], [6], [7], [10], [31], [34] e [IP]
RD plusvalor (G); Tasa de plusvalor (p)	[1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [M1], [M3], [M4], [IP] y [ECD]
RD capital total (D); RD acumulación de capital ( $\Delta D$ ); Tasa de ganancia (g); Tasa global de acumulación (b)	[1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [IP], [M1], [M3], [M4], [ECD]
Composición orgánica del capital (COK y COK+1)	[1], [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [ECD], [IP], [M1], [M3] y [M4]
Ocupados plenos	[15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29] y [M2].
Subocupados	[13], [14], [15], [16], [19], [22], [24], [25], [28], [29], [ECD] y [M2].
Desocupados	[13], [14], [15], [16], [20], [22], [24], [25], [27] y [ECD].
EIA	[13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29] y [M2].
EIR+MM	[13], [14], [15], [16], [19], [20], [22], [24], [25], [27], [28], [29], [ECD].

Elaboración propia

Con esto se completa la obtención de las variables que se usan en la sección 3.2 para ilustrar la relación entre el *ejército industrial de reserva* y la *acumulación de capital* en el periodo 1950-2013.

### A.3 REGRESIÓN ARMÓNICA, CICLOS Y DETALLE DE RESULTADOS DEL MODELO ESTRUCTURAL MARXISTA

#### A.3.1 Elementos de regresión armónica y detección de componentes cíclicos no aleatorios en una serie de tiempo

Los modelos econométricos más utilizados al describir el comportamiento de una variable son modelos de tipo autoregresivo que pueden reducirse a la forma:

$$Y_t = c_0 + \sum_{j=1}^{\infty} \psi_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$

Donde los términos  $\varepsilon_t$  poseen un comportamiento estrictamente aleatorio, por lo que se los denomina como “ruido blanco”, que poseen las siguientes características: su valor esperado es cero para cualquier momento del tiempo, su varianza siempre es constante y no existe correlación entre sus valores presentes y sus valores pasados ni futuros (Lardic et al., 2002, p.28).

Este tipo de modelos compuestos de la suma de “ruidos blancos” sugiere la idea de que la variable  $Y_t$  que se desea explicar es una variable que fundamentalmente se compone de una serie de elementos probabilísticos que tienen algún tipo de correlación entre sus valores pasados, por lo que existe la necesidad de usar modelos *autoregresivos* y/o de *medias móviles* para estudiar la variable  $Y_t$  (ver Álvarez, 1985, p.69). Así se dice que este tipo de análisis dónde se usan retardos en el tiempo de componentes aleatorios, buscan describir las características de la variable  $Y_t$  en el *dominio temporal* (Hamilton, 1994, p.152).

Un inconveniente del estudio de una variable hecho solo desde el *dominio temporal* es que deja de lado la posibilidad de que la variable estudiada posea algún tipo de comportamiento que no sea aleatorio sino que sea *determinístico* y que por tanto posea una estructura no aleatoria. Esto es particularmente importante cuando la variable estudiada posee un comportamiento *cíclico* que no se presenta como fluctuaciones aleatorias de un momento a otro sino como un comportamiento no aleatorio causado por algún aspecto propio del fenómeno estudiado (cfr. Álvarez, 1985, p.68).

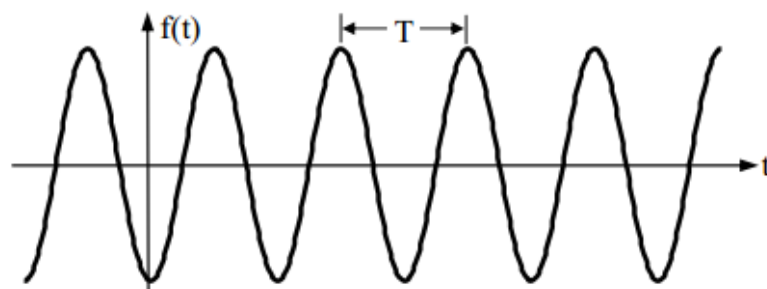
Como alternativa a describir una variable solo desde el *dominio temporal* probabilístico negando la existencia de un comportamiento estructural cíclico no aleatorio, existe la opción de estudiar una variable como una suma ponderada de funciones *seno* y *coseno* las cuales se sabe de antemano que poseen un comportamiento cíclico que no está afectado por cuestiones aleatorias. Este enfoque se denomina como *dominio de las frecuencias* o *análisis espectral* (Hamilton, 1994, p.152). La forma básica de este tipo de modelos es:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \sum_i [a_{i\omega_T} \sin(i\omega_T t) + b_{i\omega_T} \cos(i\omega_T t)] + f(Z_t) + \varphi_t$$

Así, se puede construir un modelo que describa las características de  $Y_t$  en donde se recoge una tendencia lineal en  $\beta_1$ , una tendencia cuadrática recogida en  $\beta_2$ , junto con el comportamiento cíclico de la variable que se recoge en los parámetros  $a_{i\omega_T}$  y  $b_{i\omega_T}$  que multiplican a las funciones *seno* y *coseno* junto con otras variables explicativas  $Z_t$  que recogen los comportamientos no capturados ni por las tendencias lineal y cuadrática ni por los componentes cíclico, dejando a los residuos  $\varphi_t$  como los únicos elementos que deberían tener un comportamiento aleatorio del tipo “ruido blanco”.

Para entender la lógica de este tipo de modelos cabe mencionar algunos conceptos básicos sobre funciones periódicas. De este modo, cabe definir a una *función periódica* como una función que tiene al tiempo como variable dependiente y cumple con  $f(t) = f(t+T)$ , donde  $t$  en nuestro caso representa a cada año y la constante  $T$  mínima que satisface la condición se denomina *periodo*. Así, la parte de la función que abarca un tiempo equivalente a un periodo  $T$  se denomina *ciclo* (Carrillo, 2003, p.5). Para nuestro caso, como usamos datos anuales, el periodo indica el número de unidades de tiempo necesarias para que la función periódica estudiada cumpla un ciclo, es decir, se cumpla con  $f(t) = f(t+T)$ . En términos gráficos, una función periódica puede representarse según lo indica la figura A22.

**Figura A.22:** Formal general de una función periódica



Fuente: Carrillo, 2003, p.5

Dentro de una función periódica se define a la *frecuencia* como el inverso del periodo, es decir como frecuencia =  $1/T$ , que en nuestro caso va a indicar la fracción del ciclo que la función periódica cumple en un año. Ahora, si se toma en cuenta que un ciclo equivale a  $2\pi$  radianes (1 revolución) entonces se define a la *pulsación* (o frecuencia angular) como la cantidad de radianes que cumple la función en cada año.

$$\text{Pulsación} = \text{Frecuencia angular} = \omega_T = 2\pi \cdot \text{rad} / T$$

Además, si se observa la figura **A.22** se sabe que una función periódica va a tener valores máximos y mínimos, los cuales se van a denominar como *pico máximo*  $F_{p+} = \max\{f(t)\}$  y *pico mínimo*  $F_{p-} = \min\{f(t)\}$  los cuales surgen dentro de un periodo. Así, se define al *valor pico a pico* como la diferencia  $F_{pp} = F_{p+} - F_{p-}$  (ver Carrillo, 2003, p.6).

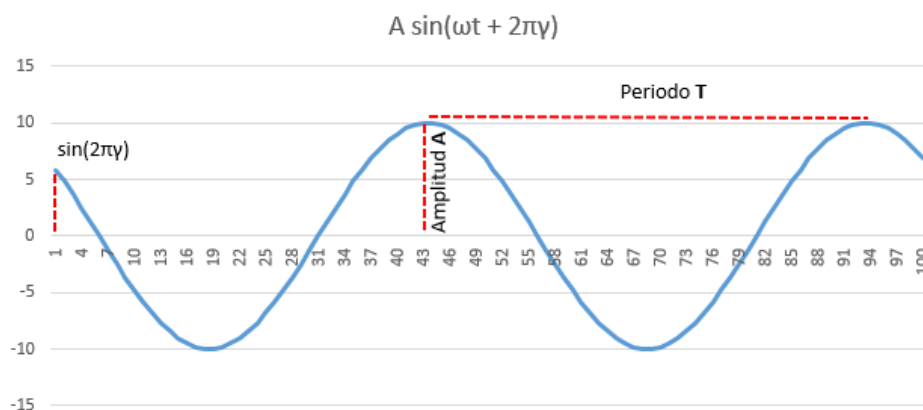
Uno de los ejemplos más comunes de función periódica es la función sinusoidal, también llamada *sinusoide*:

$$g(t) = A \sin(\omega_r t + 2\pi\gamma)$$

En esta función el parámetro A se conoce como la *amplitud*, que es la distancia que existe entre el punto más alejado que toma la función con respecto a su punto medio que en el caso de la función sinusoidal se expresa en la distancia entre 0 y un pico máximo o mínimo. Por lo tanto en la función sinusoidal cumple con  $F_{p+} = F_{p-} = A$  y  $F_{pp} = 2A$ .

Dentro de la función sinusoidal también se tiene el término  $\omega_r$  que se sabe que representa a la *pulsación* (fracción de radianes cumplidos por unidad de tiempo) mientras que el término  $2\pi\gamma$  se denomina *fase inicial* e indica la cantidad de radianes en los cuales se encuentra la función cuando  $t = 0$  y toma el valor inicial  $g(0) = A \sin(2\pi\gamma)$ . Aquí el término  $\gamma$  indica la fracción del ciclo en la que se encuentra la función sinusoidal en el momento inicial  $t = 0$ . Todos estos componentes de la función sinusoidal se representan en la figura **A.23**.

**Figura A.23:** Formal de una función periódica sinusoidal



Elaboración propia

Ahora, es posible descomponer la función sinusoidal y encontrar una función equivalente en términos de senos y cosenos. Esto se logra por medio de la siguiente identidad trigonométrica:

$$g(t) = A \sin(\omega_T t + 2\pi\gamma) = \sqrt{a_{\omega_T}^2 + b_{\omega_T}^2} \sin\left(\omega_T t + \arctan \frac{b_{\omega_T}}{a_{\omega_T}}\right) = a_{\omega_T} \sin(\omega_T t) + b_{\omega_T} \cos(\omega_T t)$$

Donde la amplitud es  $A = \sqrt{a_{\omega_T}^2 + b_{\omega_T}^2}$  y la fase inicial es  $2\pi\gamma = \arctan(b_{\omega_T} / a_{\omega_T})$ . De este modo, la función sinusoidal original puede expresarse como una suma ponderada de funciones seno y coseno que poseen la misma pulsación  $\omega_T = 2\pi/T$ .

La importancia de descomponer la función sinusoidal en una suma ponderada de senos y cosenos radica en que, gracias a los planteamientos de las series de Fourier se sabe que toda función periódica, sin importar su complejidad, puede descomponerse en una suma infinita de funciones sinusoidales cuya pulsación es múltiplo de la pulsación de la función periódica original. Por lo tanto toda función periódica puede expresarse como una suma infinita de sumas ponderadas de senos y cosenos cuya pulsación será múltiplo de la pulsación de la función periódica máxima  $\omega_T$  a la cual se denomina como *pulsación fundamental* o *frecuencia angular fundamental*:

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^{\infty} g_i(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^{\infty} [A_{i\omega_T} \sin(i\omega_T t + 2\pi\gamma_i)] = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^{\infty} [a_{i\omega_T} \sin(i\omega_T t) + b_{i\omega_T} \cos(i\omega_T t)]$$

Donde  $a_0/2$  es el valor medio de la función periódica  $f(t)$ . Aquí, la serie formada por todos los elementos del sumatorio infinito de los sinusoidales se denomina *serie de Fourier*, en donde cada elemento posee su propio periodo, que cada vez se va haciendo más pequeño:

$$\begin{aligned} g_1(t) &= a_{\omega_T} \sin(\omega_T t) + b_{\omega_T} \cos(\omega_T t) & T_1 &= (2\pi)/(\omega_T) \\ g_2(t) &= a_{2\omega_T} \sin(2\omega_T t) + b_{2\omega_T} \cos(2\omega_T t) & T_2 &= (2\pi)/(2\omega_T) \\ g_3(t) &= a_{3\omega_T} \sin(3\omega_T t) + b_{3\omega_T} \cos(3\omega_T t) & T_3 &= (2\pi)/(3\omega_T) \\ &\dots & &\dots \\ &\dots & &\dots \end{aligned}$$

Cuando  $i = 1$ , la función sinusoidal  $g_1(t) = a_{\omega_T} \sin(\omega_T t) + b_{\omega_T} \cos(\omega_T t)$  posee una pulsación igual a la pulsación fundamental y por tanto posee un periodo igual al periodo de la función original  $f(t)$ . A esta función sinusoidal se le denomina como *componente fundamental*. Al resto de elementos  $g_i(t) = a_{i\omega_T} \sin(i\omega_T t) + b_{i\omega_T} \cos(i\omega_T t)$  con  $i > 1$  que poseen una pulsación que es múltiplo de la pulsación de la función original y que por tanto poseen un periodo menor al periodo original, se denominan *componentes armónicos* o simplemente *armónicos*, y sus pulsaciones se denominan *pulsaciones armónicas* o *frecuencias angulares armónicas* (ver Carrillo, 2003, p.6).

De este modo se define un armónico **i-ésimo** como:

$$g_i(t) = A_i \sin(i\omega_T t + 2\pi\gamma_i) = a_{i\omega_T} \sin(i\omega_T t) + b_{i\omega_T} \cos(i\omega_T t)$$

Donde la amplitud del armónico es  $A_i = \sqrt{a_{i\omega_T}^2 + b_{i\omega_T}^2}$ , su fase inicial es  $2\pi\gamma_i = \arctan(b_{i\omega_T} / a_{i\omega_T})$  y su periodo es  $T_i = (2\pi) / (i\omega_T)$  (Carrillo, 2003, p.6).

Ahora, para obtener los parámetros  $a_0$ ,  $a_{i\omega_T}$  y  $b_{i\omega_T}$  se pueden aplicar las siguientes integrales definidas en todo el intervalo de **T**:

$$a_0 = \frac{2}{T} \int_T f(t) dt \quad a_{i\omega_T} = \frac{2}{T} \int_T f(t) \sin(i\omega_T t) dt \quad b_{i\omega_T} = \frac{2}{T} \int_T f(t) \cos(i\omega_T t) dt$$

Este procedimiento requiere conocer la función periódica original  $f(t)$  e ir calculando los parámetros  $a_{i\omega_T}$  y  $b_{i\omega_T}$  para cada armónico con una frecuencia angular múltiplo de a frecuencia angular de la serie periódica original.

En cambio, si no se conoce la forma de la función  $f(t)$  se pueden estimar los parámetros  $a_{i\omega_T}$  y  $b_{i\omega_T}$  por medio de regresiones con mínimos cuadrados ordinarios (MCO). En este caso lo que se busca es aplicar una regresión entre la variable a la que se considera que posee un comportamiento cíclico y usando como variables exógenas un número finito de armónicos que tengan un aporte estadísticamente significativo en la descripción de la variable de interés.

Para escoger los armónicos que van a entrar en la regresión MCO que permita describir  $a_{i\omega_T}$  y  $b_{i\omega_T}$  se construye un *periodograma* que es una función que estima el *espectro* de la función, entendiendo por espectro a una representación de la amplitud de los distintos armónicos en función de la frecuencia angular o del orden **i** del armónico.

Así, para cada armónico de orden **i** se estima el periodograma por medio de la siguiente expresión (Álvarez, 1985, p.72):

$$I(i\omega_T) = \frac{TA_i^2}{4\pi}$$

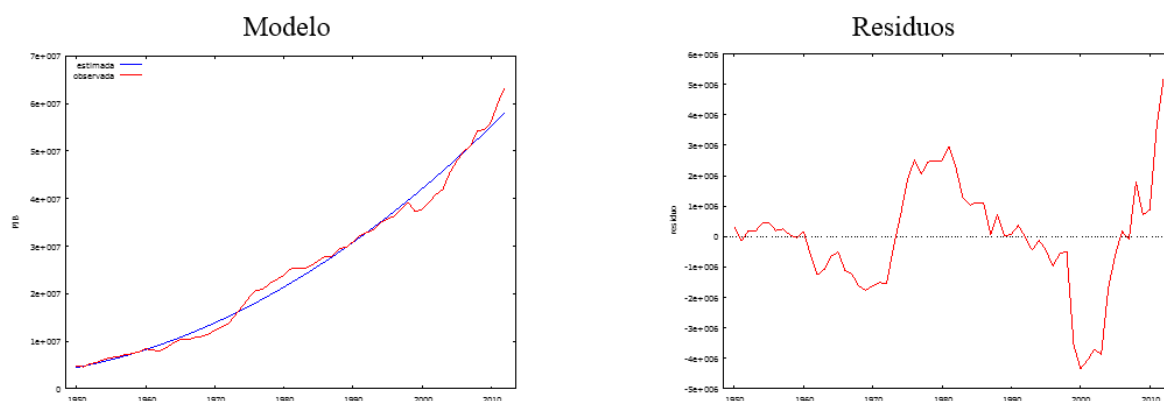
Recordando que  $A_i = \sqrt{a_{i\omega_T}^2 + b_{i\omega_T}^2}$  es la amplitud del armónico. El periodograma mide las aportaciones a la varianza total de componentes periódicos de una frecuencia angular determinada. Si el periodograma presenta un “pico” en una frecuencia angular, indica que el

armónico que posea dicha frecuencia tiene mayor “importancia” en la serie que el resto de armónicos y por lo tanto tal armónico puede servir como variable explicativa en un modelo de regresión.

Con todas estas ideas en mente, ahora se va a revisar cómo se realiza una regresión armónica y cómo se identifican componentes cíclicos estadísticamente significativos tomando como referencia al PIB ecuatoriano en miles de dólares del 2007 debido a que esta variable es quizá la más representativa dentro de la producción del país (dentro de la cuantificación ortodoxa) y posiblemente si este posee comportamientos cíclicos, entonces sus componentes también poseerán comportamientos cíclicos. Así, del PIB se obtuvo un modelo MCO donde se estimó una tendencia lineal, una tendencia cuadrática y se obtuvieron los residuos de la regresión (ver Parra, s.f., p.24; pp.215-6):

$$PIB_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \hat{u}_t$$

**Figura A.24:** Estimación de una tendencia lineal y cuadrática en el PIB y obtención de residuos

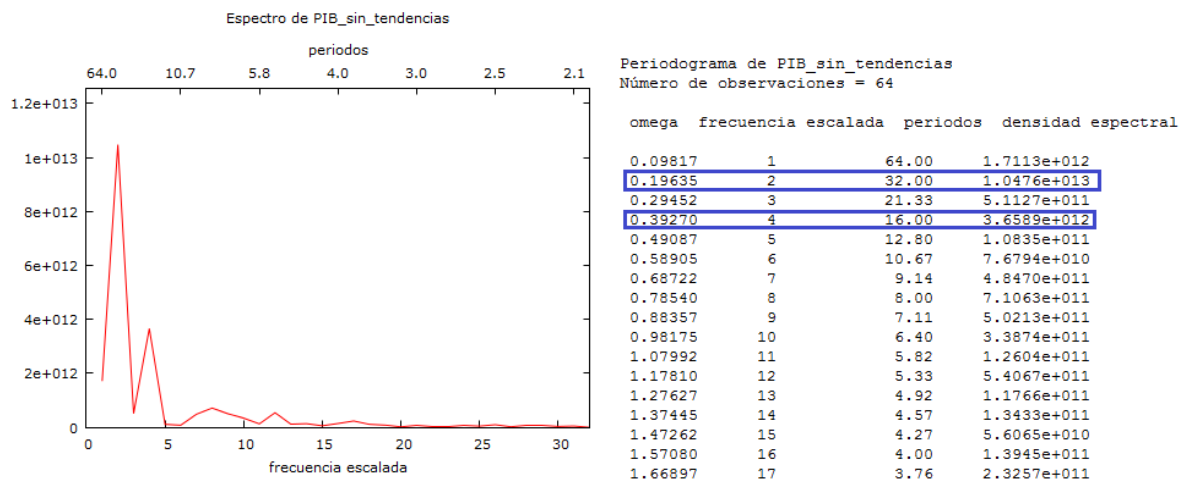


Fuentes: [1], [2] y [3]; Elaboración propia

Los residuos de la regresión aplicada sobre el PIB muestran un comportamiento cíclico de largo plazo en tanto que desde inicios de los años 60 hasta mediados de los 70 se muestra una etapa en donde el PIB estuvo por debajo de la tendencia lineal y cuadrática, de mediados de los 70 a finales de los 80 el PIB estuvo por encima de las tendencias, de fines de los 80 a mediados de la década del 2000 el PIB estuvo por debajo de las tendencias y de ahí en adelante el PIB toma una nueva etapa por encima de las tendencias.

Ahora, para brindar una prueba estadísticamente válida de que los residuos del PIB efectivamente poseen un comportamiento cíclico se aplica el *periodograma* de tales residuos, obteniendo los resultados de la figura A.25.

**Figura A.25:** Periodograma muestral aplicado sobre los residuos del PIB luego de aplicar una tendencia lineal y cuadrática



Fuentes: [1], [2] y [3]; Elaboración propia

De este periodograma se obtiene que el mayor aporte a la varianza de la serie de residuos del PIB proviene de los armónicos con periodo de 32 y de 16 años, sugiriendo la posible existencia de una tendencia cíclica en los residuos del PIB con tales periodos.

Conociendo estos dos periodos que posiblemente puedan tener relevancia estadística en el comportamiento del PIB, se procede a construir un grupo de nuevas variables exógenas para el modelo de regresión MCO tomando funciones seno y coseno con periodos que en este caso se decidió redondear a 30 y 15 años para poder aplicarlos a la estimación de otras variables vinculadas con el PIB:

$$\text{Funciones de periodo 30 años } \sin\left(\frac{2\pi}{30}t\right) = \sin(0,209.t); \cos\left(\frac{2\pi}{30}t\right) = \cos(0,209.t)$$

$$\text{Funciones de periodo 15 años } \sin\left(\frac{2\pi}{15}t\right) = \sin(0,419.t); \cos\left(\frac{2\pi}{15}t\right) = \cos(0,419.t)$$

Teniendo a la mano estas funciones periódicas se realiza la regresión armónica:

$$PIB_t = \beta_0 + \beta_1.t + \beta_2.t^2 + \sum_i [a_{i\omega_T} \sin(i\omega_T t) + b_{i\omega_T} \cos(i\omega_T t)] + \hat{\varphi}_t$$

Usando MCO hasta verificar si alguna de estas funciones seno y coseno con periodos de 30 y 15 años posee una relación estadísticamente significativa con el PIB, entendiendo que dentro del residuo  $\hat{\varphi}_t$  se encuentra tanto un componente aleatorio como las demás variables que explican el comportamiento del PIB que no se recoge ni en las tendencias lineal y cuadrática ni en los componentes cíclicos.



Así, luego de probar varias regresiones se obtuvo finalmente los resultados presentados en la figura A.26.

**Figura A.26:** Regresión del PIB sobre una tendencia lineal, cuadrática y componentes cíclicos con periodos de 30 y 15 años

Modelo MCO, usando las observaciones 1950–2013 ( $T = 64$ )  
Variable dependiente: PIB\_MILES\_USD\_2007

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico $t$	Valor p
const	2.94736e+006	547824.	5.3801	0.0000
t	343772.	39093.2	8.7937	0.0000
tc	8422.84	584.770	14.4037	0.0000
sen_30	1.56221e+006	252193.	6.1945	0.0000
cos_30	1.41056e+006	247610.	5.6967	0.0000
cos_15	891990.	239057.	3.7313	0.0004
Media de la vble. dep.	26037545	D.T. de la vble. dep.	16937844	
Suma de cuad. residuos	1.02e+14	D.T. de la regresión	1323755	
$R^2$	0.994377	$R^2$ corregido	0.993892	
$F(5, 58)$	2051.269	Valor p (de $F$ )	6.97e-64	
Log-verosimilitud	-989.8049	Criterio de Akaike	1991.610	
Criterio de Schwarz	2004.563	Hannan-Quinn	1996.713	
$\hat{\rho}$	0.905923	Durbin-Watson	0.412409	

Fuentes: [1], [2] y [3]; Elaboración propia

Como puede verse en la figura A.26 la serie del PIB medida en miles de USD del 2007 posee una relación estadísticamente significativa tanto con la tendencia lineal y cuadrática como con las funciones periódicas seno y coseno con periodo de 30 años y la función seno con periodo de 15 años mientras que la función coseno de 15 años no mostró una relación estadísticamente significativa y por tanto se la dejó fuera del modelo. Así, la regresión armónica de la figura A.26 brinda una prueba de que los componentes cíclicos de 30 y 15 años poseen una relación estadísticamente significativa con el PIB medido a precios constantes del 2007.

Así, el procedimiento aplicado al PIB permite comprobar la existencia de componentes cíclicos que no son aleatorios debido a que las funciones periódicas aplicadas en el PIB son funciones determinísticas que solo dependen del tiempo y que no contienen ninguna variable aleatoria, además que el número de años que duran los componentes cíclicos son bastante amplios (15 y 30 años) por lo que es muy difícil que ciclos de tantos años sean estadísticamente significativos con el PIB exclusivamente por un aspecto aleatorio.

Este procedimiento aplicado al PIB servirá para determinar la existencia o no de comportamientos cíclicos en variables vinculadas con la acumulación de capital y el ejército industrial de reserva a fin de brindar una prueba estadística favorable o desfavorable a los planteamientos teóricos propuestos en el capítulo 2 de esta tesis,

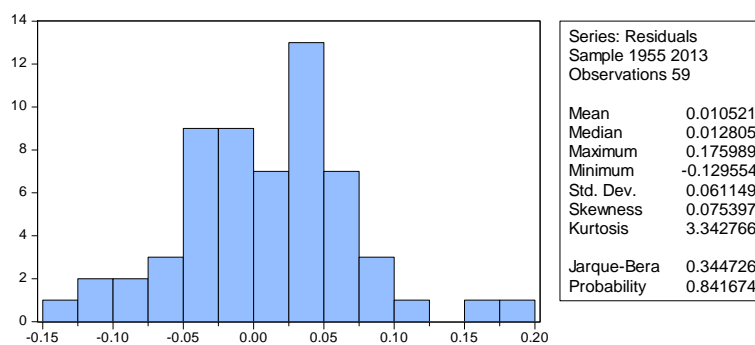
### A.3.2 Pruebas sobre las ecuaciones de comportamiento y regresiones auxiliares del modelo estructural marxista

Para validar el uso de las ecuaciones de comportamiento dentro del modelo econométrico estructural de simulación propuesto en la subsección 3.2.3 para describir la lógica de la ley general de la acumulación capitalista para la economía ecuatoriana, en este anexo se realizan una serie de pruebas estadísticas sobre los modelos econométricos individuales utilizados en la construcción de ecuaciones de comportamiento y regresiones auxiliares, particularmente con el objetivo de confirmar que, a un nivel de confianza del 95% se puede aceptar que los residuos de los modelos son aleatorios en tanto siguen una distribución normal, no poseen heteroscedasticidad ni autocorrelación, son estacionarios y por tanto, al incluir las ecuaciones de comportamiento y las regresiones auxiliares en el modelo estructural, los errores de estas ecuaciones son de tipo aleatorio y no crean errores estructurales en el modelo, además que permiten realizar predicciones del comportamiento de las variables con intervalos de confianza relativamente estables.

#### Ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM)

La prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 1 que estima la dinámica del ejército industrial de reserva y la masa marginal se presenta en la figura A.27 donde el valor p del estadístico de Jarque-Bera es mayor al 5% por lo que se acepta la hipótesis nula de residuos con distribución normal.

**Figura A.27:** Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM)



Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey muestran que se puede mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (a 2 retardos) de los residuos respectivamente.

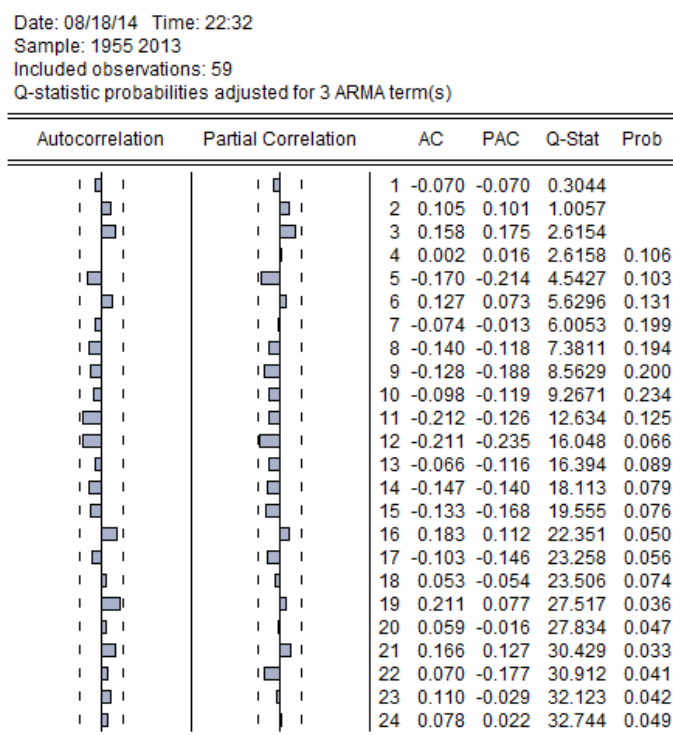
**Tabla A.22:** Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM)

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	0.491257	Prob. F(35,23)	0.9719
Obs*R-squared	25.23873	Prob. Chi-Square(35)	0.8879
Scaled explained SS	23.23828	Prob. Chi-Square(35)	0.9359
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)			
F-statistic	1.290993	Prob. F(2,50)	0.2840
Obs*R-squared	1.207666	Prob. Chi-Square(2)	0.5467

Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos, este indica que no hay una *autocorrelación* estadísticamente significativa dentro de los residuos para ningún retardo, lo cual refuerza el resultado de la prueba de autocorrelación de Breusch-Godfrey de ausencia de autocorrelación.

**Figura A.28:** Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM)



Elaboración propia

Por último, aplicando la prueba ADF sin constante ni tendencia sobre los residuos se obtiene que estos *no poseen raíz unitaria*, lo cual junto con las demás pruebas permite mantener la hipótesis de que los residuos se comportan como un ruido blanco gaussiano, es decir, son *estacionarios*.

**Tabla A.23:** Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 1 (EIR+MM)

Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_FC1 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

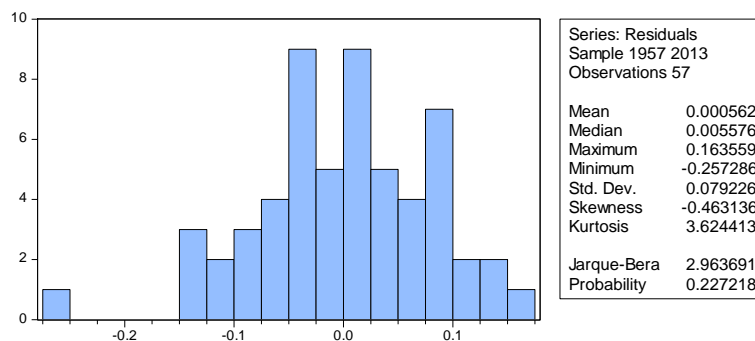
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.894203	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.605442	
5% level	-1.946549	
10% level	-1.613181	

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

Elaboración propia

### Ecuación de comportamiento 2 (ejército industrial activo)

La prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 2 que estima la dinámica del EIA se presenta en la figura A.29 donde el valor p del estadístico de Jarque-Bera es mayor al 5% por lo que se acepta la hipótesis nula de residuos con distribución normal.

**Figura A.29:** Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 2 (EIA)

Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey muestran que se puede mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (a 2 retardos) de los residuos respectivamente.

**Tabla A.24:** Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 2 (EIA)

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.102178	Prob. F(44,12)	0.0817
Obs*R-squared	50.45428	Prob. Chi-Square(44)	0.2335
Scaled explained SS	48.67814	Prob. Chi-Square(44)	0.2903

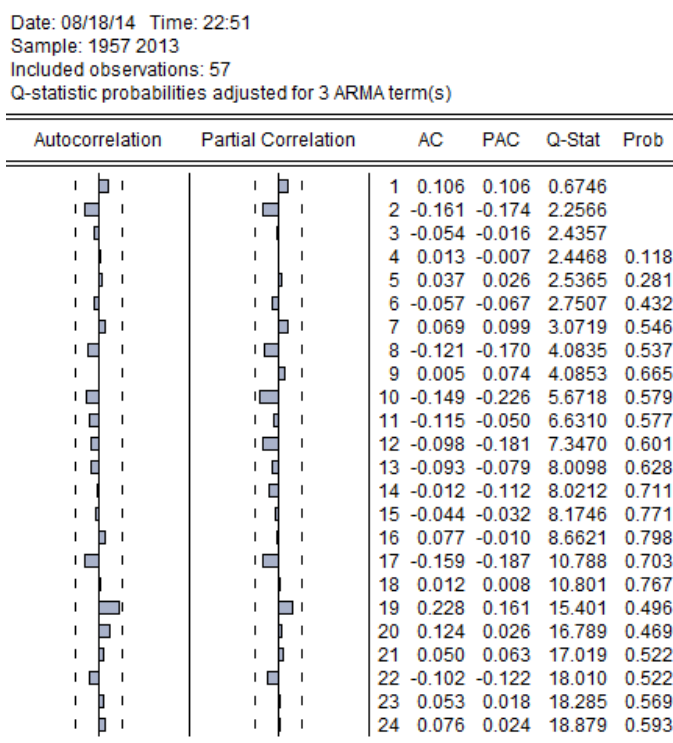
## Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)

F-statistic	1.231983	Prob. F(2,47)	0.3010
Obs*R-squared	2.836591	Prob. Chi-Square(2)	0.2421

Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos este no presenta ninguna autocorrelación estadísticamente significativa, lo cual refuerza el resultado proveniente de la prueba de Breusch-Godfrey de ausencia de autocorrelación.

Figura A.30: Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 2 (EIA)



Elaboración propia

Por último, aplicando la prueba ADF sin constante ni tendencia sobre los residuos se obtiene que estos *no poseen raíz unitaria*, lo cual junto con las demás pruebas permite mantener la hipótesis de que los residuos se comportan como un ruido blanco gaussiano, es decir, son *estacionarios*.

**Tabla A.25:** Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 2 (EIA)

Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_FC2 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

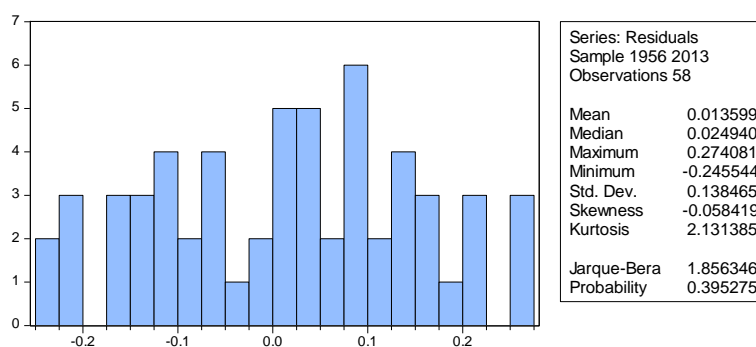
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.460005	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.606911	
5% level	-1.946764	
10% level	-1.613062	

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

Elaboración propia

### Ecuación de comportamiento 3 (Tasa de desempleo)

La prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 3 que estima la dinámica de la tasa de desempleo se presenta en la figura A.31 donde el valor p del estadístico de Jarque-Bera es mayor al 5% por lo que se acepta la hipótesis nula de residuos con distribución normal.

**Figura A.31:** Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 3 (Tasa de desempleo)

Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey muestran que se puede mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (a 2 retardos) de los residuos respectivamente.

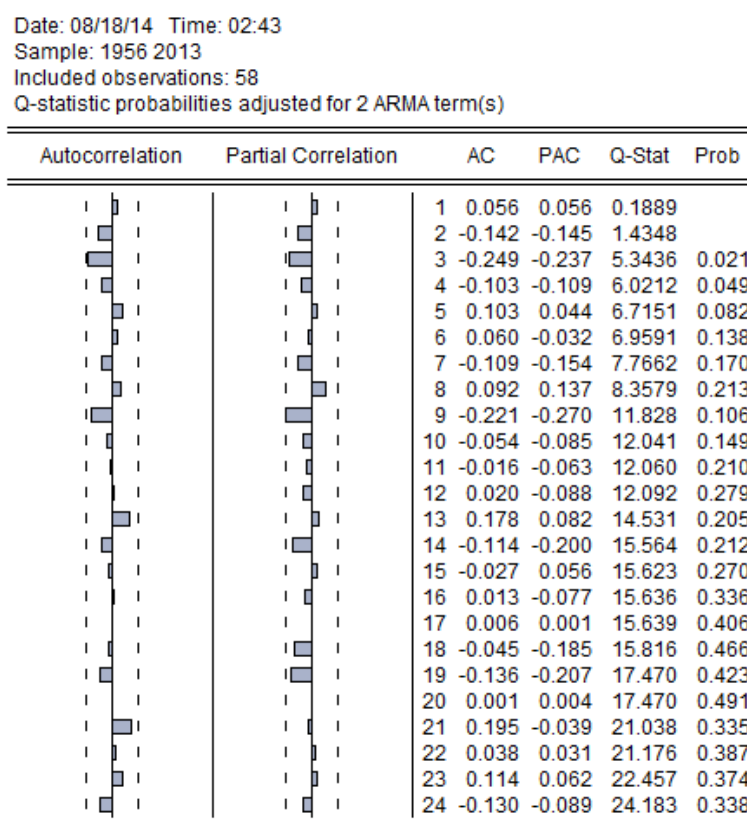
**Tabla A.26:** Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 3 (tasa de desempleo)

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	0.911077	Prob. F(20,37)	0.5772
Obs*R-squared	19.13835	Prob. Chi-Square(20)	0.5129
Scaled explained SS	8.991604	Prob. Chi-Square(20)	0.9830
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)			
F-statistic	0.589272	Prob. F(2,51)	0.5585
Obs*R-squared	0.753618	Prob. Chi-Square(2)	0.6860

Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos este parece mostrar una ligera evidencia de una autocorrelación en el 9no retardo, sin embargo como esta ligera autocorrelación no hace que la prueba de Breusch-Godfrey acepte una autocorrelación se decide mantener la hipótesis de que los residuos de la ecuación de comportamiento 3 no poseen autocorrelación.

**Figura A.32:** Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 3 (Tasa de desempleo)



Elaboración propia

Por su parte, al aplicar la prueba ADF sin constante ni tendencia sobre los residuos se obtiene que estos *no poseen raíz unitaria*, lo cual junto con las demás pruebas permite mantener la hipótesis de que los residuos son *estacionarios*.

**Tabla A.27:** Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 3 (tasa de desempleo)

Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_FC3 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

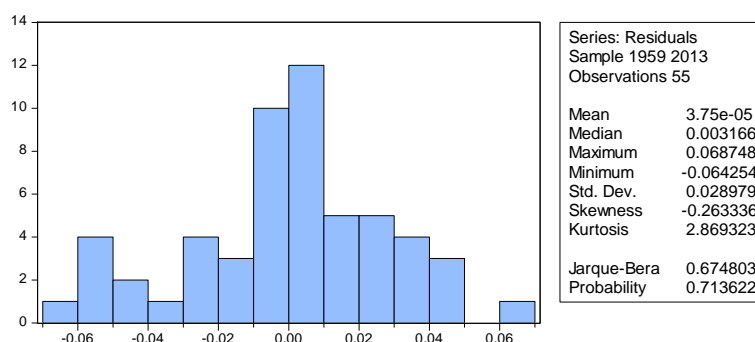
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.027654	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.606163	
5% level	-1.946654	
10% level	-1.613122	

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

Elaboración propia

### Ecuación de comportamiento 4 (Tasa de plusvalor)

La prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 4 que estima la dinámica de la tasa de plusvalor especialmente con respecto al EIR\_MM y la COK se presenta en la figura A.33 donde el valor p del estadístico de Jarque-Bera es mayor al 5% por lo que se acepta la hipótesis nula de residuos con distribución normal.

**Figura A.33:** Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 4 (Tasa de plusvalor)

Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey muestran que se puede mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (2 retardos) de los residuos respectivamente.

**Tabla A.28:** Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 4 (tasa de plusvalor)

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.621237	Prob. F(38,16)	0.1497
Obs*R-squared	43.66082	Prob. Chi-Square(38)	0.2434
Scaled explained SS	29.77807	Prob. Chi-Square(38)	0.8272



## Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)

F-statistic	0.634452	Prob. F(2,45)	0.5349
Obs*R-squared	1.508259	Prob. Chi-Square(2)	0.4704

Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos este parece mostrar una ligera evidencia de una autocorrelación en los retardos 12 y 18 pero como la prueba de Breusch-Godfrey ratifica la ausencia de autocorrelación y como el retardo es bastante lejano y la autocorrelación es muy baja se decide mantener la hipótesis de que los residuos de la ecuación de comportamiento 4 no poseen autocorrelación.

**Figura A.34:** Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 4 (Tasa de plusvalor)

Date: 08/18/14 Time: 03:00

Sample: 1959 2013

Included observations: 55

Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.037	0.037	0.0777	
		2	0.117	0.116	0.8934	
		3	0.035	0.027	0.9671	
		4	-0.057	-0.073	1.1651	
		5	-0.083	-0.088	1.5975	0.206
		6	-0.120	-0.104	2.5238	0.283
		7	-0.005	0.026	2.5256	0.471
		8	-0.010	0.020	2.5329	0.639
		9	-0.079	-0.085	2.9539	0.707
		10	0.067	0.051	3.2701	0.774
		11	-0.095	-0.101	3.9134	0.790
		12	-0.263	-0.293	8.9588	0.346
		13	-0.094	-0.085	9.6156	0.382
		14	-0.193	-0.148	12.464	0.255
		15	-0.141	-0.153	14.014	0.232
		16	-0.020	-0.027	14.045	0.298
		17	-0.053	-0.137	14.281	0.354
		18	0.308	0.232	22.301	0.073
		19	-0.074	-0.143	22.773	0.089
		20	0.175	0.041	25.517	0.061
		21	-0.088	-0.208	26.227	0.070
		22	-0.044	-0.070	26.407	0.091
		23	0.038	-0.015	26.552	0.116
		24	0.063	0.040	26.951	0.137

Elaboración propia

Con respecto a la Estacionariedad de los residuos, al aplicar la prueba ADF sin constante ni tendencia no se encontró evidencia de raíz unitaria, reforzando la hipótesis de residuos estacionarios.

**Tabla A.29:** Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 4 (tasa de plusvalor)

Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_FC4 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

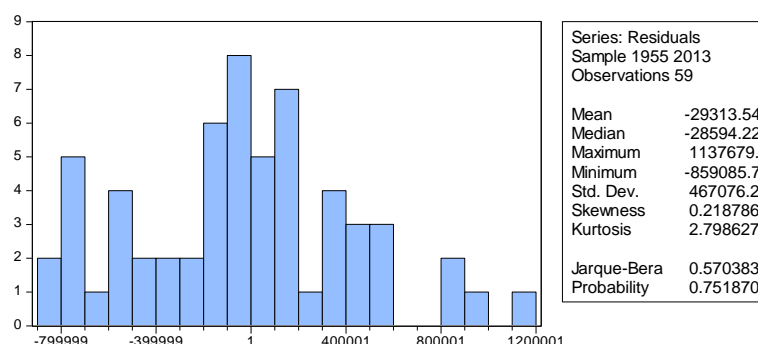
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.018122	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

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

Elaboración propia

### Ecuación de comportamiento 5 (Producto neto)

La prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 5, que estima la dinámica del producto neto usando las variables teóricas propuestas en el capítulo 2, se presenta en la figura A.35 donde el valor p del estadístico de Jarque-Bera es mayor al 5% por lo que se acepta la hipótesis nula de residuos con distribución normal.

**Figura A.35:** Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 5 (Producto neto)

Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey muestran que se puede mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (a 2 retardos) de los residuos respectivamente.

**Tabla A.30:** Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 5 (producto neto)

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.217753	Prob. F(35,23)	0.0241
Obs*R-squared	45.51380	Prob. Chi-Square(35)	0.1099
Scaled explained SS	29.67604	Prob. Chi-Square(35)	0.7227

## Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)

F-statistic	1.002969	Prob. F(2,49)	0.3742
Obs*R-squared	2.093228	Prob. Chi-Square(2)	0.3511

Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos, este muestra una ligera correlación en los retardos 9, 12 y 13, los cuales sin embargo no son muy grandes y más bien casi se los podría dejar de lado asumiendo que no hay autocorrelación.

**Figura A.36:** Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 5 (Producto neto)

Date: 08/18/14 Time: 07:20

Sample: 1955 2013

Included observations: 59

Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.145	0.145	1.2964	
		2	0.113	0.094	2.1087	
		3	0.011	-0.018	2.1162	0.146
		4	0.017	0.008	2.1360	0.344
		5	-0.095	-0.100	2.7331	0.435
		6	-0.086	-0.066	3.2383	0.519
		7	0.034	0.077	3.3167	0.651
		8	0.010	0.012	3.3241	0.767
		9	-0.231	-0.255	7.1773	0.411
		10	-0.098	-0.049	7.8868	0.445
		11	-0.176	-0.133	10.220	0.333
		12	-0.290	-0.270	16.660	0.082
		13	-0.248	-0.177	21.490	0.029
		14	-0.193	-0.207	24.459	0.018
		15	0.051	0.020	24.674	0.025
		16	0.008	-0.016	24.679	0.038
		17	0.005	-0.115	24.682	0.054
		18	0.151	0.030	26.694	0.045
		19	0.013	-0.090	26.709	0.062
		20	0.212	0.177	30.846	0.030
		21	-0.006	-0.150	30.850	0.042
		22	0.173	0.019	33.763	0.028
		23	0.191	0.065	37.404	0.015
		24	0.065	-0.097	37.837	0.019

Elaboración propia

Para mejorar la perspectiva que se tiene sobre los residuos, se aplica la prueba ADF sin constante ni tendencia, con la cual se logra ver que el residuo no posee raíz unitaria, con lo cual se lo puede considerar como estacionario, lo cual puede entenderse en tanto que las correlaciones presentes en los residuos son lejanas y relativamente bajas, con lo cual se decide mantener la hipótesis de ausencia de autocorrelación y residuos estacionarios.

**Tabla A.31:** Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 5 (producto neto)

Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_FC5 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

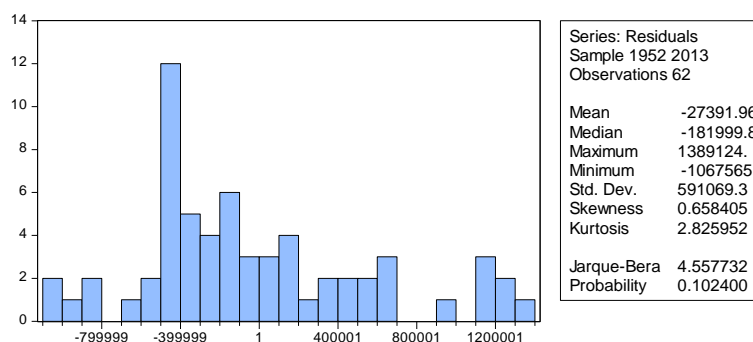
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.116157	0.0001
Test critical values:		
1% level	-2.605442	
5% level	-1.946549	
10% level	-1.613181	

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

Elaboración propia

### Ecuación de comportamiento 6 (Capital constante circulante)

La prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 6, que estima la dinámica del capital constante circulante a partir del comportamiento del capital fijo, se presenta en la figura A.37 donde el valor p del estadístico de Jarque-Bera es mayor al 5% por lo que se acepta la hipótesis nula de residuos con distribución normal.

**Figura A.37:** Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 6 (Capital constante circulante)

Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey muestran que se puede mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (a 2 retardos) de los residuos respectivamente.

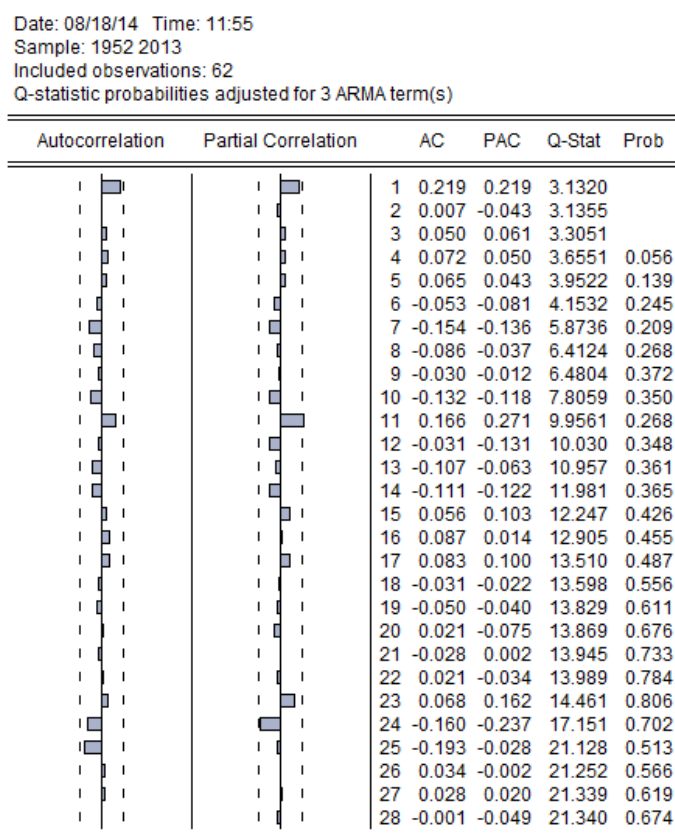
**Tabla A.32:** Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 6 (capital constante circulante)

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	1.217501	Prob. F(15,46)	0.2936
Obs*R-squared	17.61954	Prob. Chi-Square(15)	0.2832
Scaled explained SS	12.68962	Prob. Chi-Square(15)	0.6263
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)			
F-statistic	1.747604	Prob. F(2,55)	0.1837
Obs*R-squared	3.577374	Prob. Chi-Square(2)	0.1672

Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos no se evidencia que haya ninguna autocorrelación estadísticamente significativa por lo que se confirma el resultado de Breusch-Godfrey por lo que se mantiene la hipótesis de que los residuos de la ecuación de comportamiento 6 no poseen autocorrelación.

**Figura A.38:** Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 6 (Capital constante circulante)



Elaboración propia

Por su parte, la prueba de raíz unitaria ADF sin constante ni tendencia muestra que los residuos del modelo parecen ser estacionarios, lo cual refuerza los resultados de todas las pruebas anteriores.

**Tabla A.33:** Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 6 (capital constante circulante)

Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_FC6 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.134204	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.603423	
5% level	-1.946253	
10% level	-1.613346	

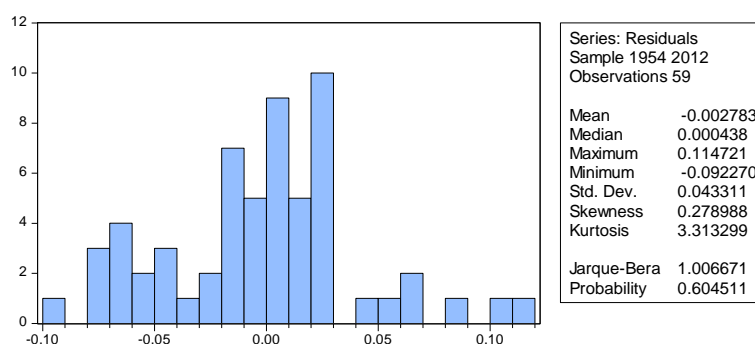
\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Elaboración propia

### Ecuación de comportamiento 7 (Tasa global de acumulación)

La prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 7, que estima la dinámica de la tasa global de acumulación, es decir, de la fracción de ganancias finalmente canalizadas a la acumulación de capital, se presenta en la figura A.39 donde el valor p del estadístico de Jarque-Bera es mayor al 5% por lo que se acepta la hipótesis nula de residuos con distribución normal.

**Figura A.39:** Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de comportamiento 7 (Tasa global de acumulación)



Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey muestran que se puede mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación (a 2 retardos) de los residuos respectivamente.

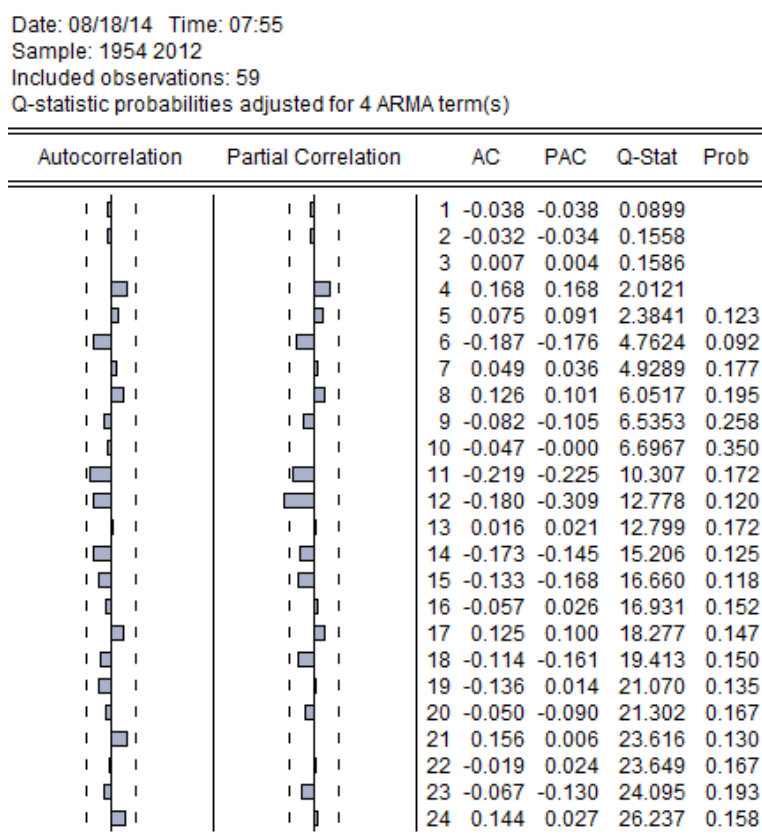
**Tabla A.34:** Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 7 (tasa global de acumulación)

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	1.350756	Prob. F(35,23)	0.2268
Obs*R-squared	39.69055	Prob. Chi-Square(35)	0.2688
Scaled explained SS	34.51425	Prob. Chi-Square(35)	0.4914
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)			
F-statistic	0.308221	Prob. F(2,50)	0.7361
Obs*R-squared	0.473695	Prob. Chi-Square(2)	0.7891

Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos, parecería existir una ligera autocorrelación en el retardo 12, sin embargo como la prueba de Breusch-Godfrey rechaza la autocorrelación además que el retardo es bastante lejano y su efecto es bajo, se decide mantener la hipótesis de ausencia de autocorrelación en los residuos de la ecuación de comportamiento 7.

**Figura A.40:** Correlograma de los residuos de la ecuación de comportamiento 7 (Tasa global de acumulación)



Elaboración propia

Para reforzar la hipótesis de la aleatoriedad de los residuos de la ecuación de comportamiento se realiza la prueba ADF sin constante ni tendencia sobre los residuos, con la cual se ve que estos no poseen una raíz unitaria, lo cual junto con las demás pruebas, se decide aceptar como evidencia suficiente para mantener la hipótesis de Estacionariedad de los residuos.

**Tabla A.35:** Prueba ADF sobre los residuos de la ecuación de comportamiento 7 (tasa global de acumulación)

Null Hypothesis: _RESIDUOS_FC7 has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.808523	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.605442	
5% level	-1.946549	
10% level	-1.613181	

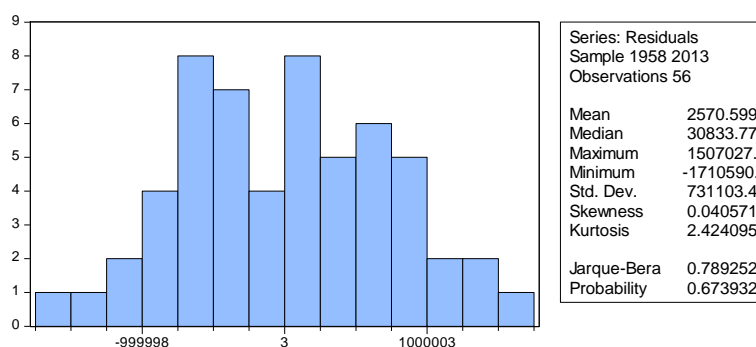
\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Elaboración propia

### Regresión auxiliar 1 (Balanza comercial)

La prueba de normalidad de los residuos de la ecuación auxiliar 1, que estima la dinámica de la balanza comercial, se presenta en la figura A.41 donde el valor p del estadístico de Jarque-Bera es mayor al 5% por lo que se acepta la hipótesis nula de residuos con distribución normal.

**Figura A.41:** Prueba de normalidad de los residuos de la regresión auxiliar 1 (Balanza comercial)



Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey muestran que se (a 2 retardos) puede mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación de los residuos respectivamente.



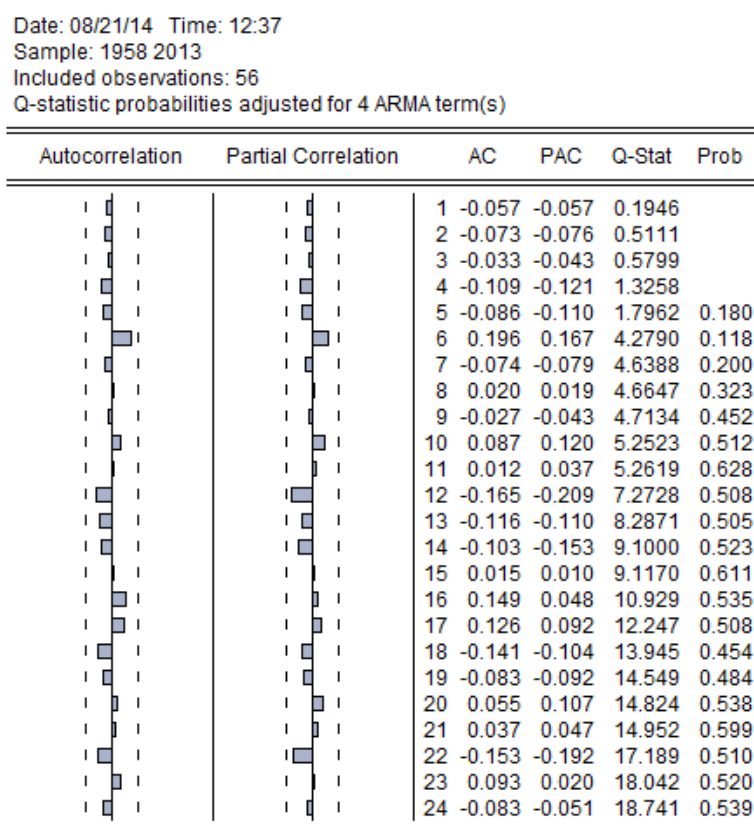
**Tabla A.36:** Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la regresión auxiliar 1  
(balanza comercial)

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	1.831348	Prob. F(15,40)	0.0641
Obs*R-squared	22.80017	Prob. Chi-Square(15)	0.0885
Scaled explained SS	13.47073	Prob. Chi-Square(15)	0.5660
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: (2 retardos)			
F-statistic	0.327058	Prob. F(2,49)	0.7226
Obs*R-squared	0.737019	Prob. Chi-Square(2)	0.6918

Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos, no se muestra ninguna correlación estadísticamente significativa, con lo cual se confirman los resultados de la prueba de Breusch-Godfrey de ausencia de autocorrelación en los residuos.

**Figura A.42:** Correlograma de los residuos de la regresión auxiliar 1 (Balanza comercial)



Elaboración propia

Para el caso de la estacionariedad de los residuos, la prueba ADF sin constante ni tendencia muestra que estos no poseen raíz unitaria, por lo que, dados los resultados de las otras pruebas, se decide aceptar la hipótesis de que los residuos son estacionarios.

**Tabla A.37:** Prueba ADF sobre los residuos de la regresión auxiliar 1 (balanza comercial)

Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_RA1 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.705455	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.607686	
5% level	-1.946878	
10% level	-1.612999	

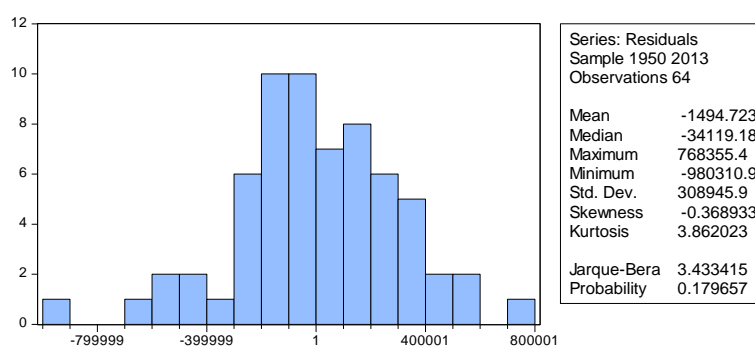
\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Elaboración propia

### Ecuación auxiliar 2 (Desequilibrios internos)

La prueba de normalidad de los residuos de la ecuación auxiliar 2, que estima la dinámica de los desequilibrios internos, se presenta en la figura A.43 donde el valor p del estadístico de Jarque-Bera es mayor al 5% por lo que se acepta la hipótesis nula de residuos con distribución normal.

**Figura A.43:** Prueba de normalidad de los residuos de la regresión auxiliar 2 (Desequilibrios internos)



Elaboración propia

Por su parte, tanto las pruebas de White como de Breusch-Godfrey muestran que se puede mantener la hipótesis nula de ausencia de heteroscedasticidad y autocorrelación de los residuos respectivamente.

**Tabla A.38:** Pruebas de heteroscedasticidad y autocorrelación sobre los residuos de la regresión auxiliar 2  
(desequilibrios internos)

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.985332	Prob. F(20,43)	0.4966
Obs*R-squared	20.11310	Prob. Chi-Square(20)	0.4509
Scaled explained SS	24.52170	Prob. Chi-Square(20)	0.2203

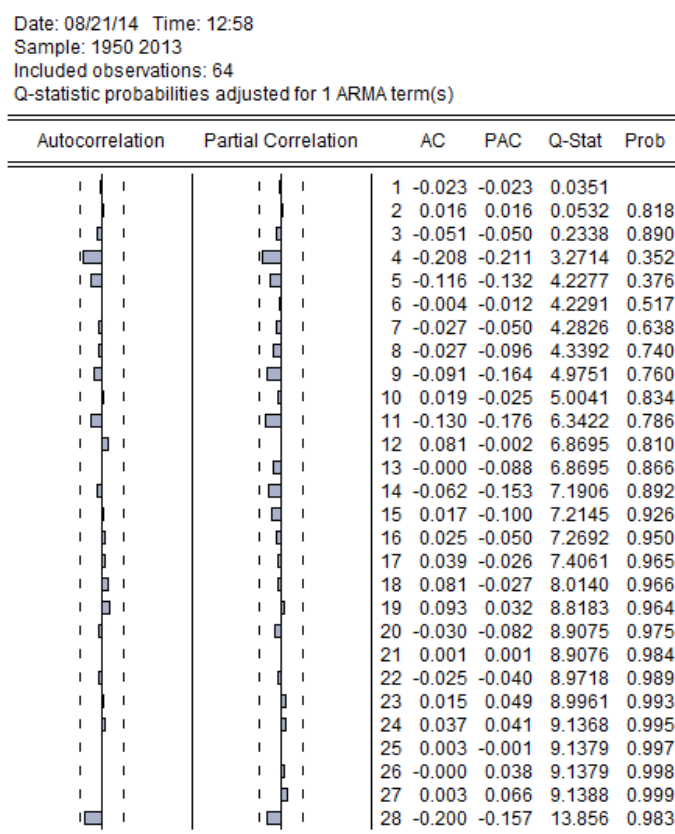
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.284282	Prob. F(2,57)	0.7536
Obs*R-squared	0.630576	Prob. Chi-Square(2)	0.7296

Elaboración propia

Respecto al *correlograma* de los residuos, no se muestra ninguna correlación estadísticamente significativa, con lo cual se confirman los resultados de la prueba de Breusch-Godfrey de ausencia de autocorrelación en los residuos.

**Figura A.44:** Correlograma de los residuos de la regresión auxiliar 2 (Balanza comercial)



Elaboración propia

Finalmente, aplicando la prueba ADF sin constante ni tendencia a los residuos de la regresión auxiliar 2 se tiene que no hay evidencia de raíz unitaria, con lo cual se decide aceptar que los residuos son estacionarios.

**Tabla A.39:** Prueba ADF sobre los residuos de la regresión auxiliar 2 (desequilibrios internos)

Null Hypothesis: \_RESIDUOS\_RA2 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.090350	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.602185	
5% level	-1.946072	
10% level	-1.613448	

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

Elaboración propia

Como todos los residuos de las ecuaciones de comportamiento y las regresiones auxiliares descritas en este anexo pasan las pruebas de normalidad, ausencia de autocorrelación ausencia de heteroscedasticidad, además de tener evidencia de que los residuos de los modelos son *estacionarios*, se decide mantener la hipótesis de que las ecuaciones de comportamiento y las regresiones auxiliares son adecuadas para describir la dinámica de las variables: EIR+MM, EIA, tasa de desempleo, tasa de plusvalor, producto neto, capital constante circulante, tasa global de acumulación, balanza comercial y desequilibrios (aunque en este último caso el nivel de ajuste puede considerarse relativamente bajo). Además se mantiene la hipótesis de que los errores provenientes de estas ecuaciones son de tipo aleatorio con distribución normal, por lo que las ecuaciones de comportamiento se consideran adecuadas para formar parte del modelo estructura marxista en tanto que agregan errores de tipo aleatorio y no estructural en la dinámica del modelo.

### A.3.2 Resultados del modelo estructural para las principales variables marxistas

En este anexo se presentan los resultados obtenidos por el modelo estructural marxista con respecto a la simulación del comportamiento de las principales variables estudiadas en el capítulo 2. Los resultados de estas estimaciones se presentan tomando en cuenta que, por la estructura del modelo marxista, se sabe que las variables que componen el modelo se clasifican en los siguientes bloques:

- **Bloque de empleo y producción (ecuaciones simultáneas):** Las variables dentro del bloque se determinan al mismo tiempo, es decir, hay simultaneidades entre variables. Aquí se encuentran las variables:
  - Ejército industrial de reserva + masa marginal (EIR+MM).
  - Ejército industrial activo (EIA).

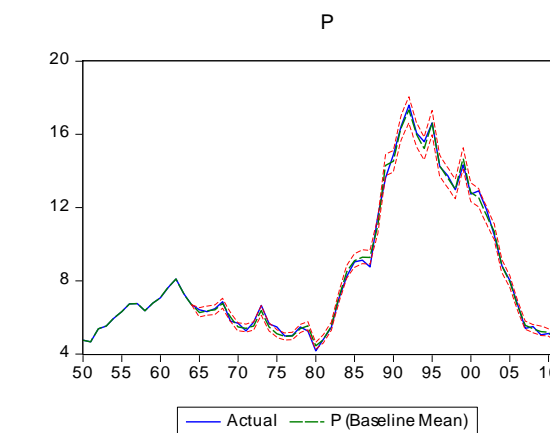
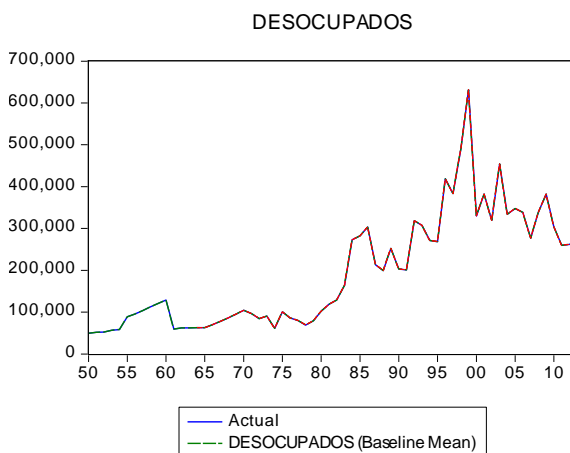
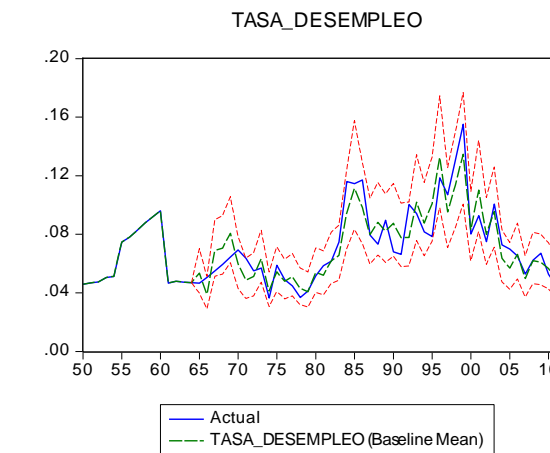
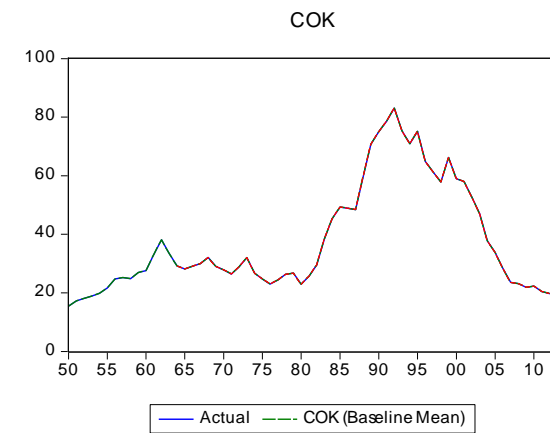
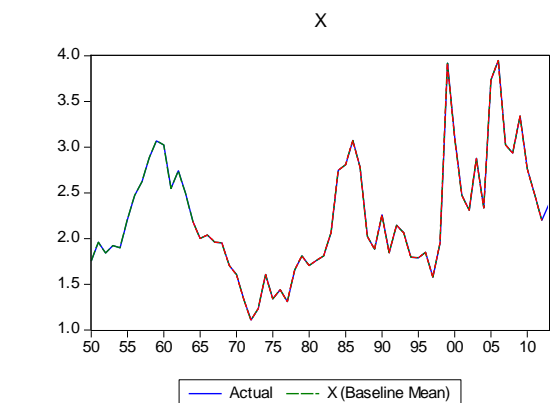
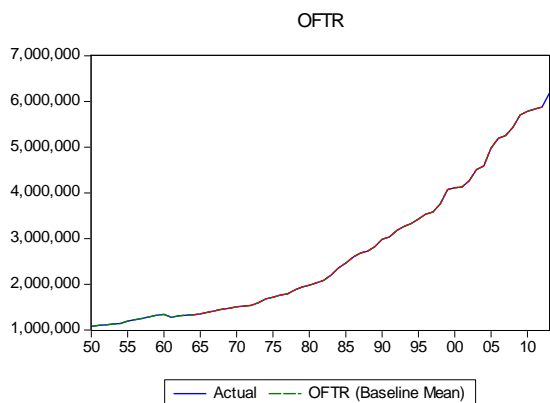
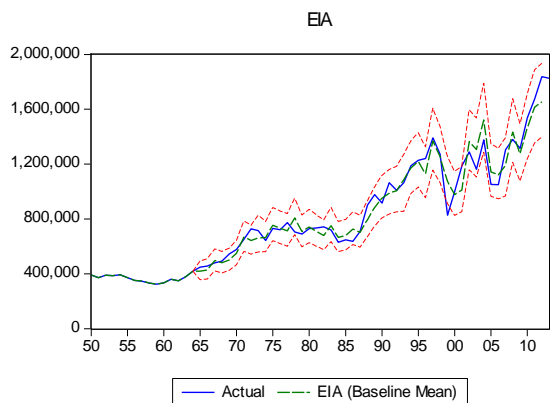
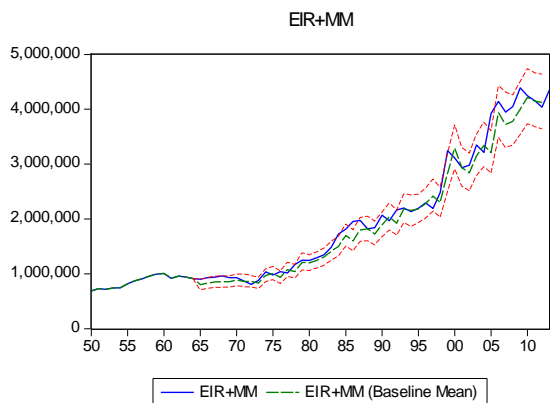
- Oferta de fuerza de trabajo ( $OFTR = EIA + EIR + MM$ ).
  - Relación  $X = (EIR + MM) / EIA$ .
  - Composición orgánica del capital ( $COK = (CF + CC) / W$ ).
  - Tasa de desempleo (Desocupados/ $OFTR$ ).
  - Desocupados.
  - Tasa de plusvalor ( $p = G / W$ ).
  - Producto neto ( $PN = W + G$ ).
  - Capital variable ( $W$ ).
  - Capital constante circulante ( $CC$ ).
  - Capital fijo ( $CF$ ).
- **Bloque de acumulación, ganancias y pleno empleo (ecuaciones recursivas):** Cada variable depende solo de los elementos que la preceden y no hay simultaneidades. Aquí se encuentran las variables:
    - Tasa de pleno empleo ( $EIA / OFTR$ ).
    - Ganancia ( $G$ ).
    - Tasa de ganancia ( $g = p / (1 + COK)$ ).
    - Efectividad de la balanza comercial en las ganancias ( $m = G / BC$ ).
    - Tendencia al desequilibrio en la búsqueda de ganancia ( $n = u / G$ ).
    - Tasa global de acumulación ( $b$ ).
    - Tasa interna de acumulación ( $s$ ).
    - Acumulación de capital ( $\Delta D$ ).
    - Tasa de crecimiento del capital ( $y$ ).

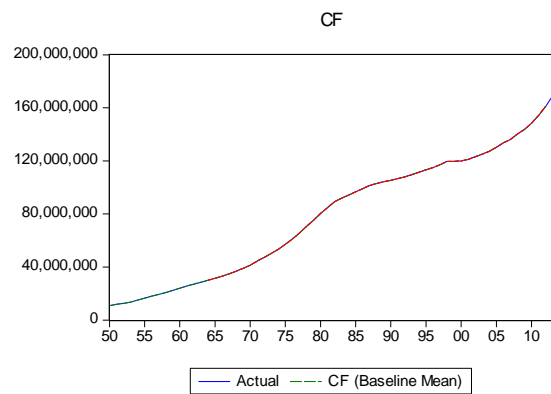
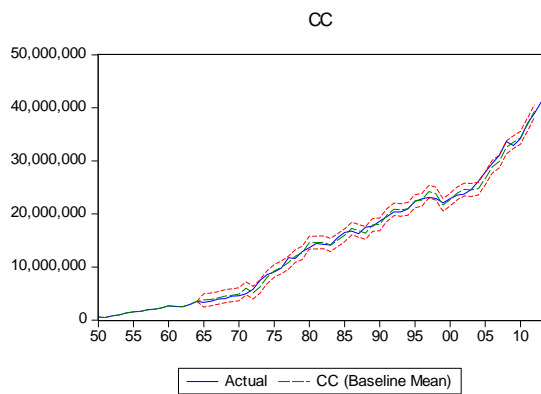
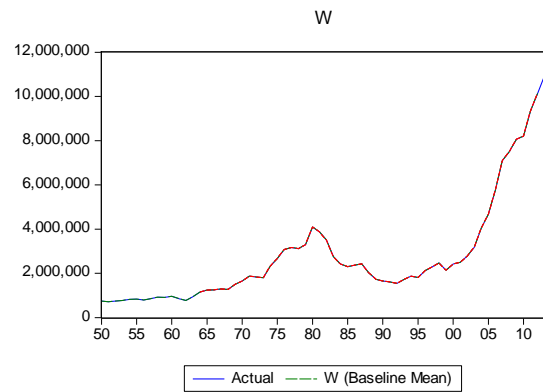
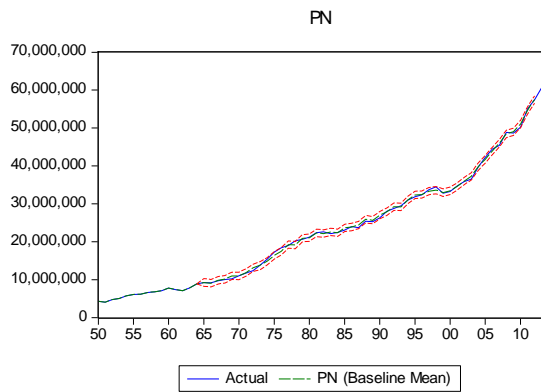
Conociendo esta clasificación de las variables, las soluciones obtenidas con el modelo estructural marxista son las siguientes:

**Solución de ajuste estático:** Aquí los valores estimados de las variables se obtienen usando las identidades teóricas aplicando datos reales y las ecuaciones de comportamiento a partir de las estimaciones econométricas, en todos los casos dejando de lado las interacciones entre las diferentes variables. Este tipo de solución sirve ante todo para evaluar si individualmente cada identidad teórica y ecuación de comportamiento del modelo se encuentra bien especificada y no muestra errores de ajuste (ver Brilliet, s.f., pp.180-1). Así, en la figura **A.45** se muestra el comportamiento de las soluciones de ajuste estático para todas las variables endógenas que componen el modelo estructural marxista.

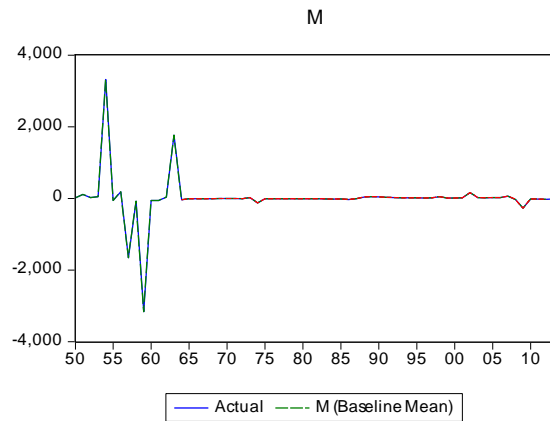
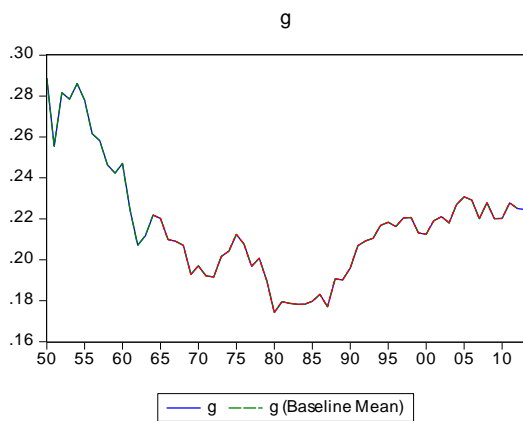
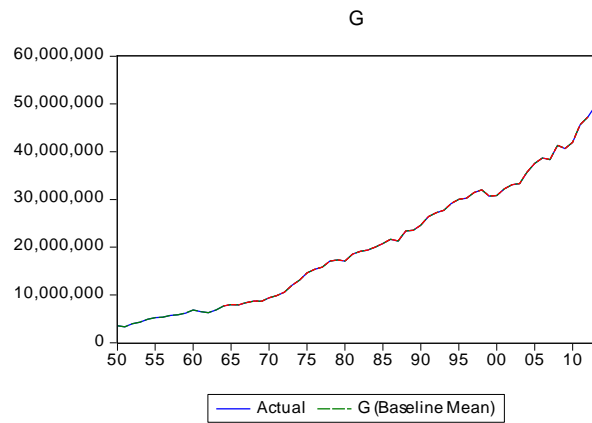
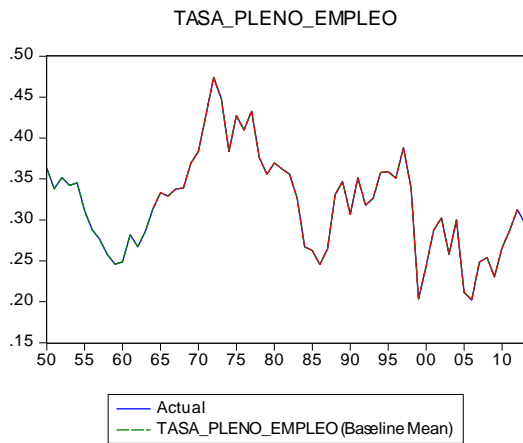
**Figura A.45:** Estimación de las variables endógenas del modelo estructural marxista usando soluciones de ajuste estático para los años 1965-2012 y agrupados por bloques

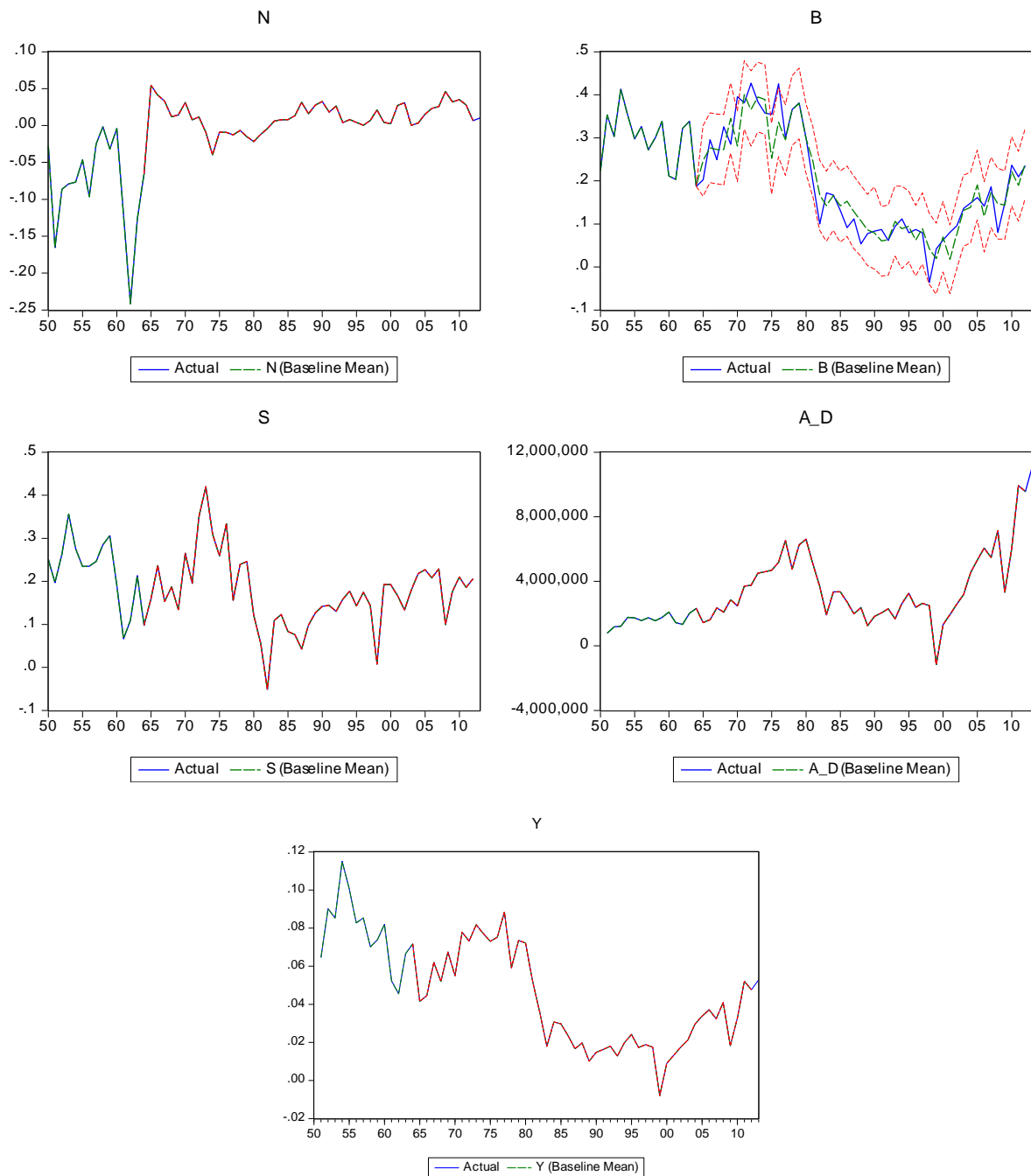
#### **Bloque de empleo y producción**





**Bloque de acumulación, ganancias y pleno empleo**





**Azul:** dato real; **Verde:** dato estimado; **Rojo:** intervalo al 95% de nivel de confianza

Fuentes: ver tabla A.21. Elaboración propia

Todos los gráficos contenidos en la figura A.45 muestran que si se considera cada ecuación de comportamiento y cada identidad teórica de forma individual y sin tomar en cuenta sus interacciones entonces existe un importante ajuste en todas las variables endógenas, lo cual quiere decir que el modelo está bien construido y que no existe un error estructural que provoque importantes alteraciones entre el valor real y el estimado a nivel de cada ecuación individual al no tomar en cuenta las interacciones entre ecuaciones. Ahora, para tomar en

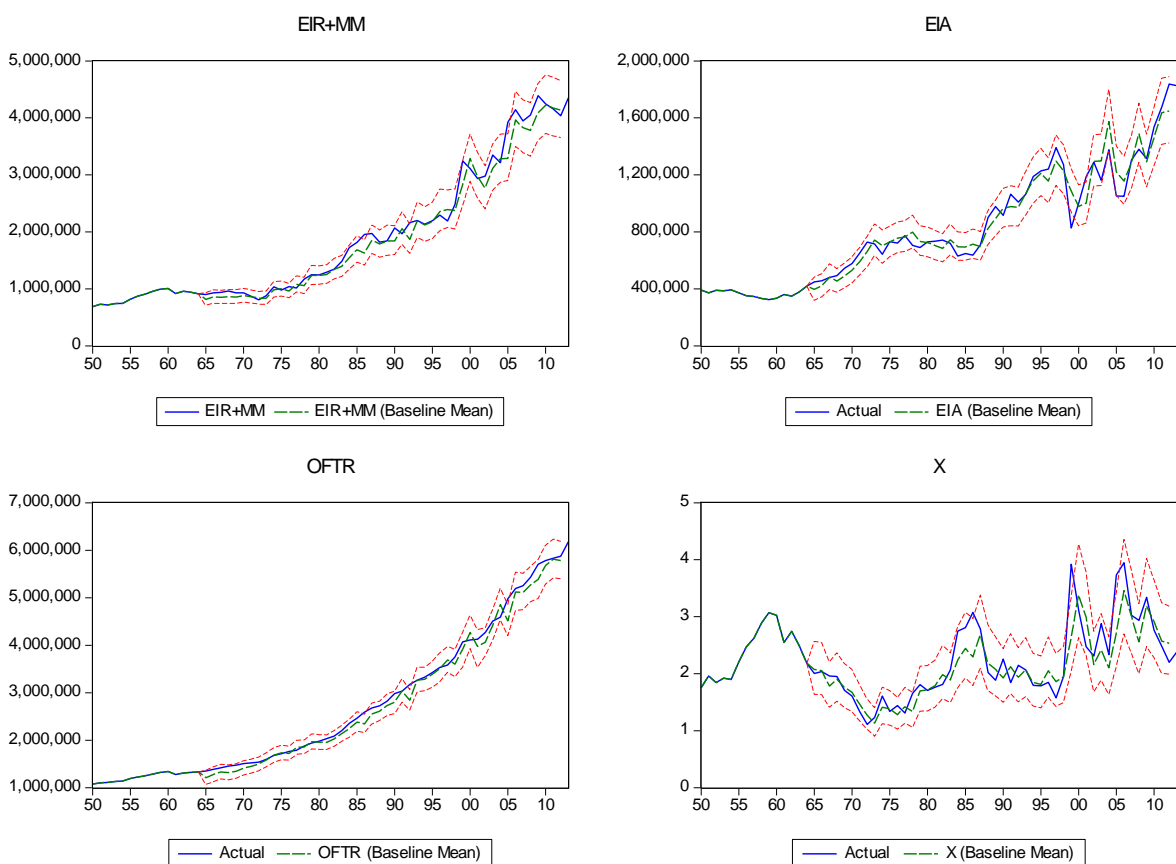


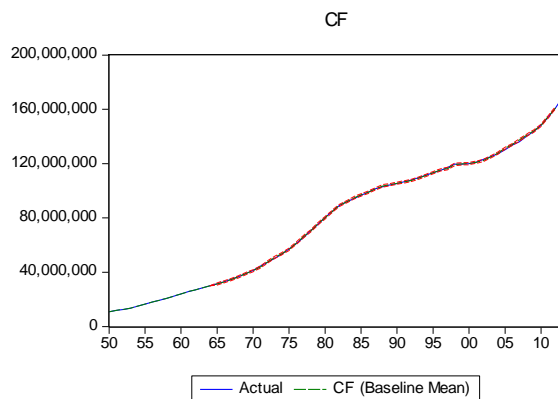
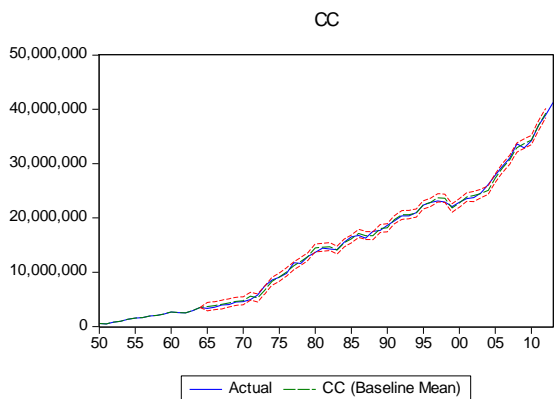
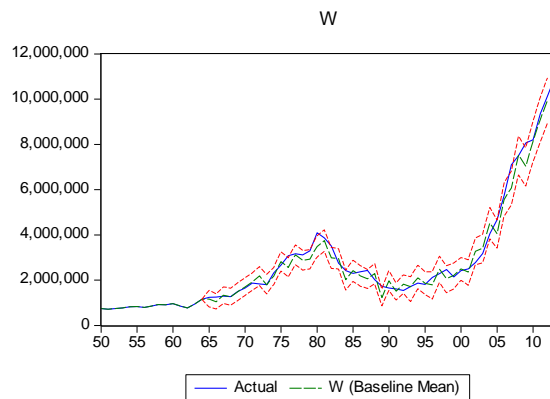
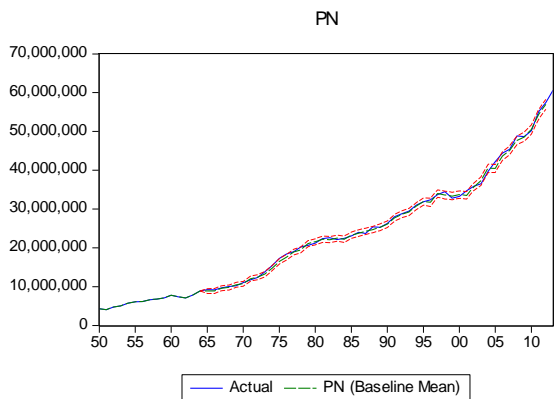
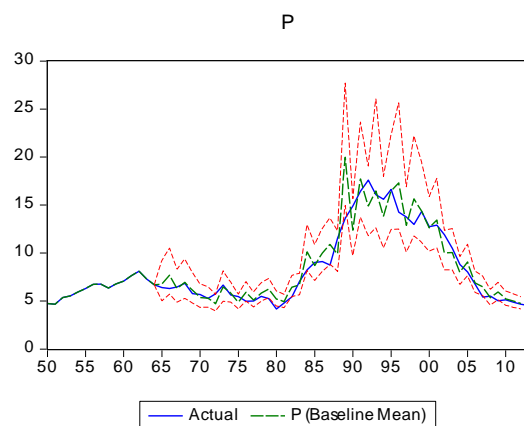
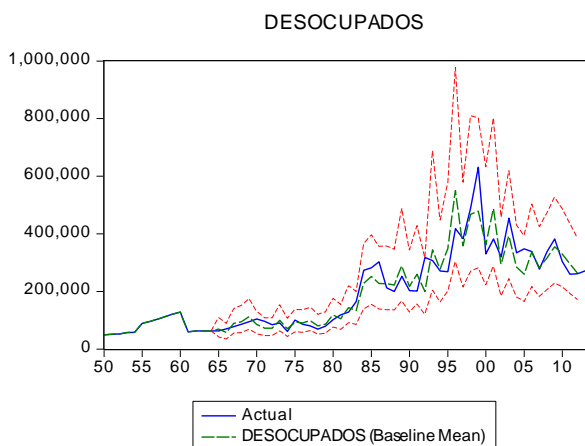
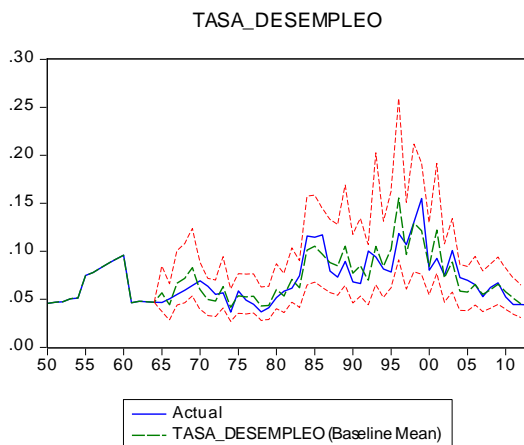
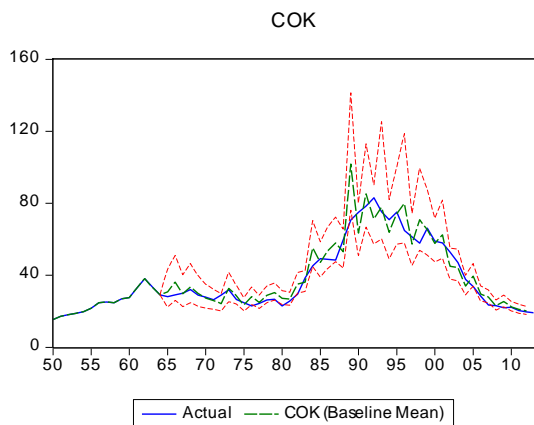
cuenta las interacciones entre las ecuaciones que componen el modelo se pasa a revisar sus soluciones estáticas:

**Solución estática:** Aquí los valores estimados de las variables se obtienen usando las identidades teóricas *aplicando datos reales* y las ecuaciones de comportamiento a partir de las estimaciones econométricas, pero a diferencia de la solución estática de ajuste, en este tipo de solución se toma en cuenta la interacción existente entre las distintas ecuaciones. Este tipo de solución sirve para evaluar la capacidad que tiene el modelo de ajustarse a los datos reales al tomar en cuenta las distintas interacciones entre variables, además que brinda una imagen de la capacidad del modelo para realizar una estimación a futuro de las variables para un año después del año de estimación (ver Brilliet, s.f., p.231). Así, en la figura A.46 se presentan estas soluciones para todas las variables del modelo.

**Figura A.46:** Estimación de las variables endógenas del modelo estructural marxista usando soluciones estáticas para los años 1965-2012 y agrupados por bloques

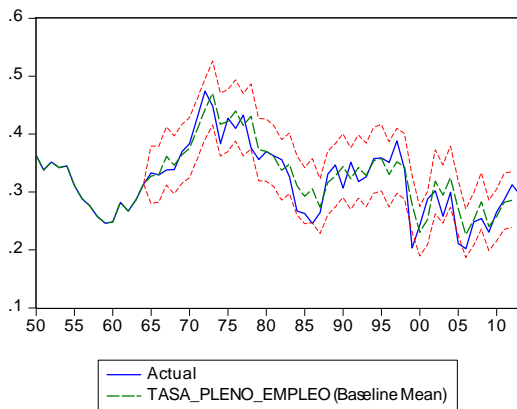
### Bloque de empleo y producción



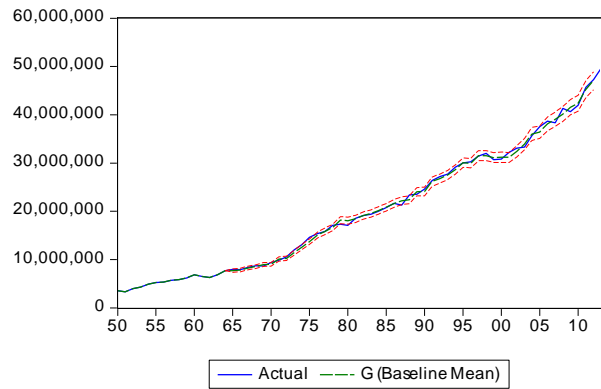


**Bloque de acumulación, ganancias y pleno empleo**

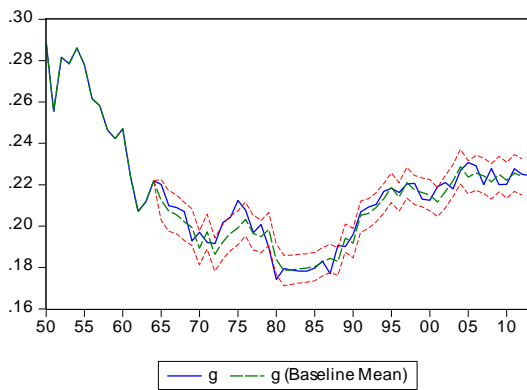
TASA\_PLENO\_EMPLEO



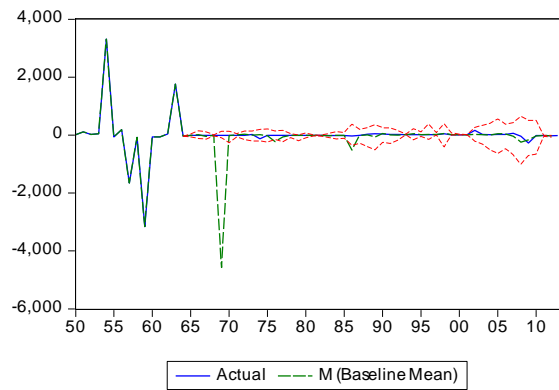
G



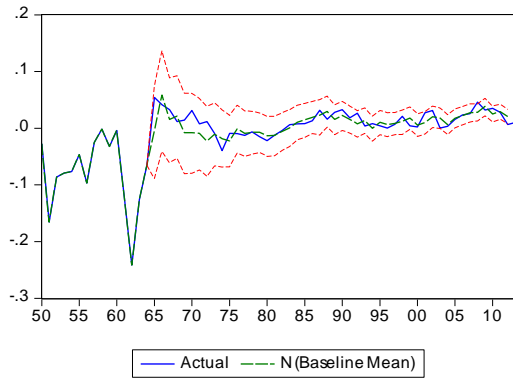
g



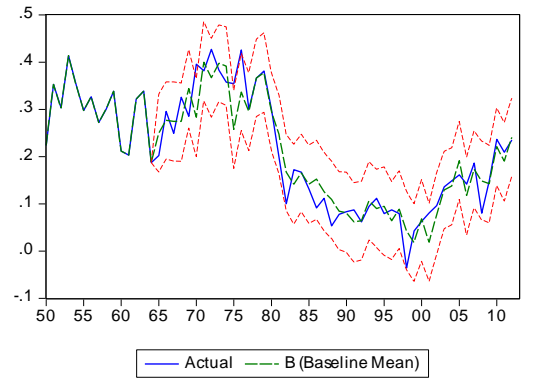
M



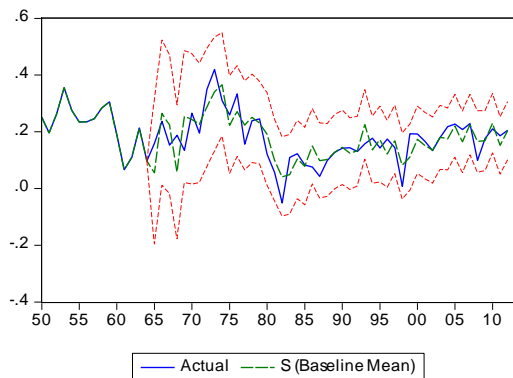
N



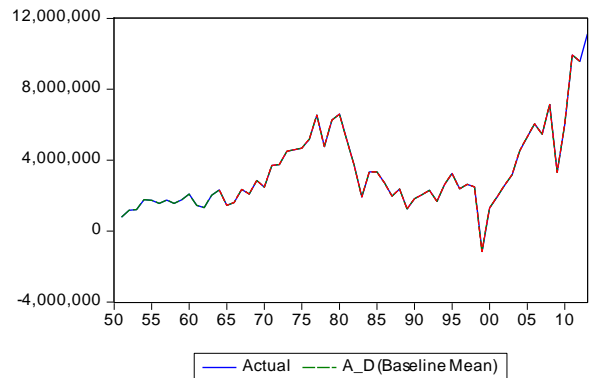
B

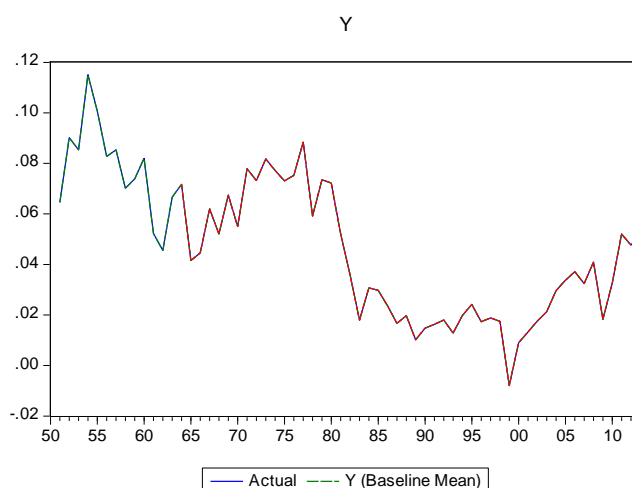


S



A\_D





**Azul:** dato real; **Verde:** dato estimado; **Rojo:** intervalo al 95% de nivel de confianza.

Fuentes: ver tabla A.21. Elaboración propia

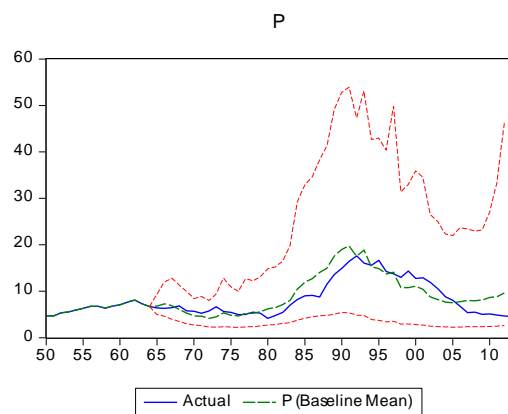
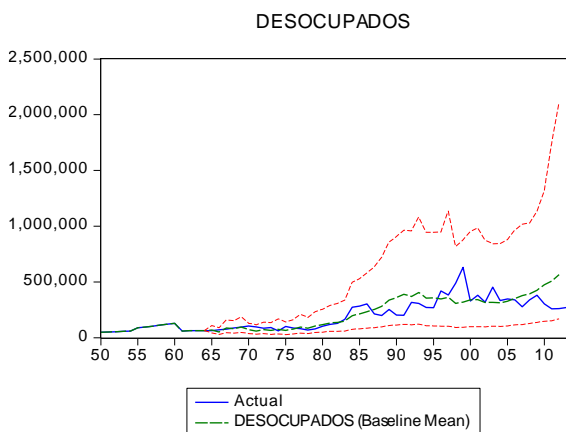
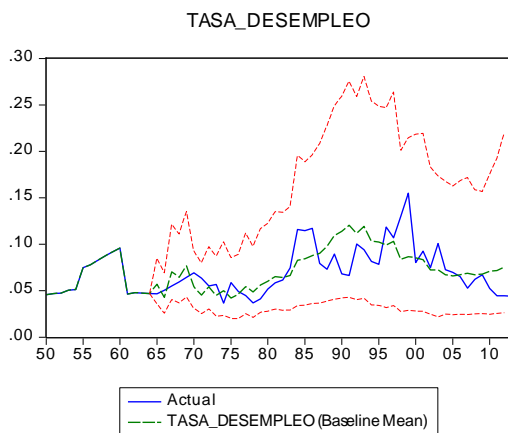
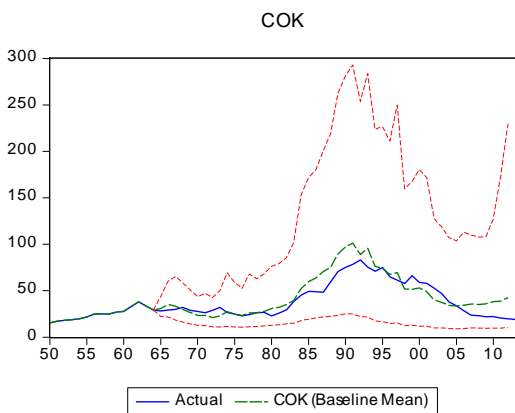
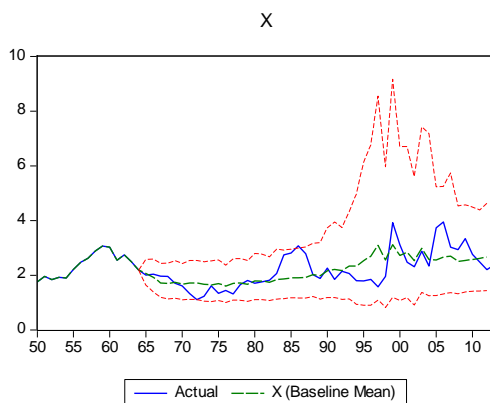
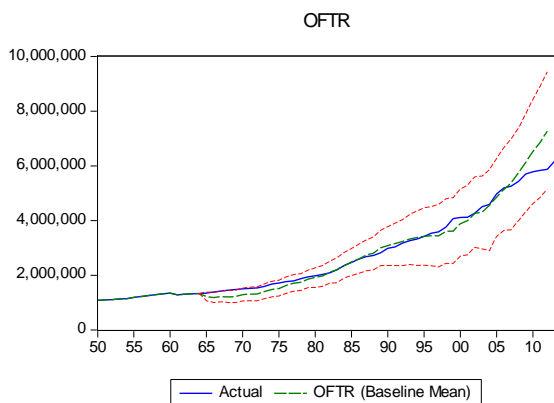
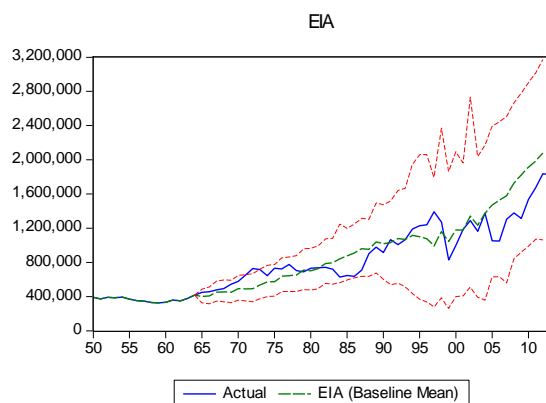
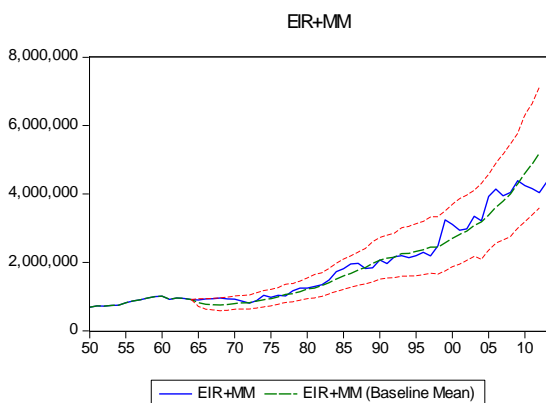
Revisando la figura A.46 se puede ver que existe un importante ajuste entre los valores reales de las variables exógenas del modelo y los valores estimados en la solución estática, lo cual valida el uso del modelo para hacer una predicción de un año hacia adelante además de validar todas las interacciones consideradas al interior del modelo.

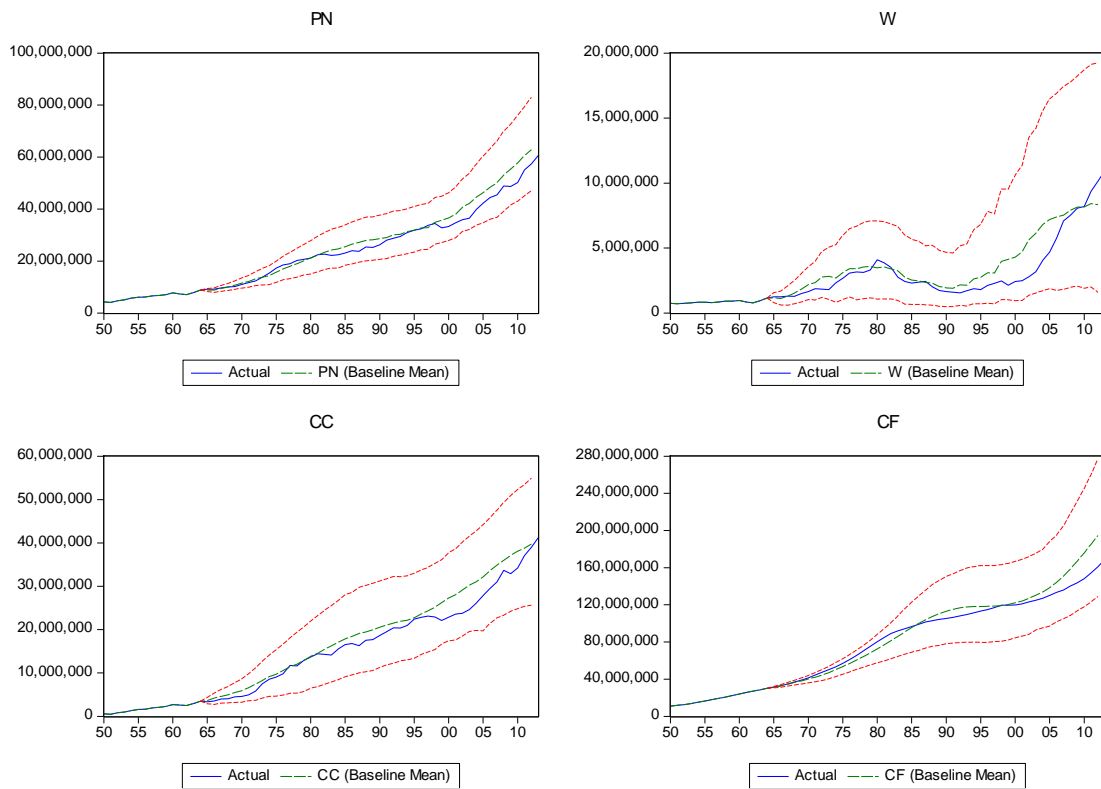
Después de revisar los dos tipos de soluciones estáticas se pasa a revisar las soluciones dinámicas del modelo:

**Solución dinámica:** En este tipo de soluciones los valores estimados de las variables se obtienen usando las identidades teóricas y las ecuaciones econométricas de comportamiento ya no sobre datos reales sino sobre *los datos simulados de un instante de tiempo anterior*, con excepción de los valores iniciales de las variables, las cuales se obtienen de los datos reales. Además de basar los datos simulados en simulaciones anteriores, en estas soluciones se toma en cuenta todas las interacciones existentes entre identidades y ecuaciones econométricas. Este tipo de soluciones es el más importante que provee un modelo estructural porque en este tipo de soluciones se basa la capacidad predictiva del modelo al momento que puede estimar los valores futuros de las variables a partir de datos simulados de valores pasados (ver Brilliet, s.f., p.231). Así este tipo de soluciones para todas las variables del modelo estructural se presentan en la figura A.47.

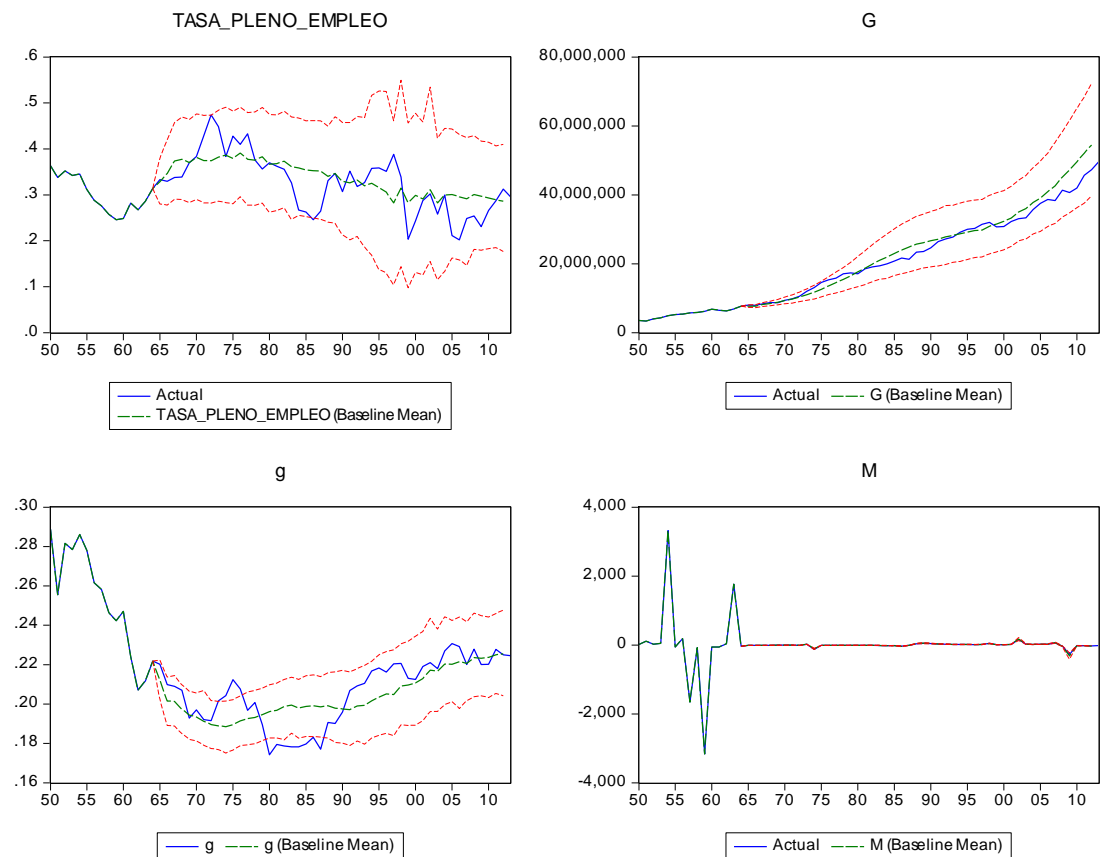
**Figura A.47:** Estimación de las variables endógenas del modelo estructural marxista usando soluciones dinámicas para los años 1965-2012 y agrupados por bloques

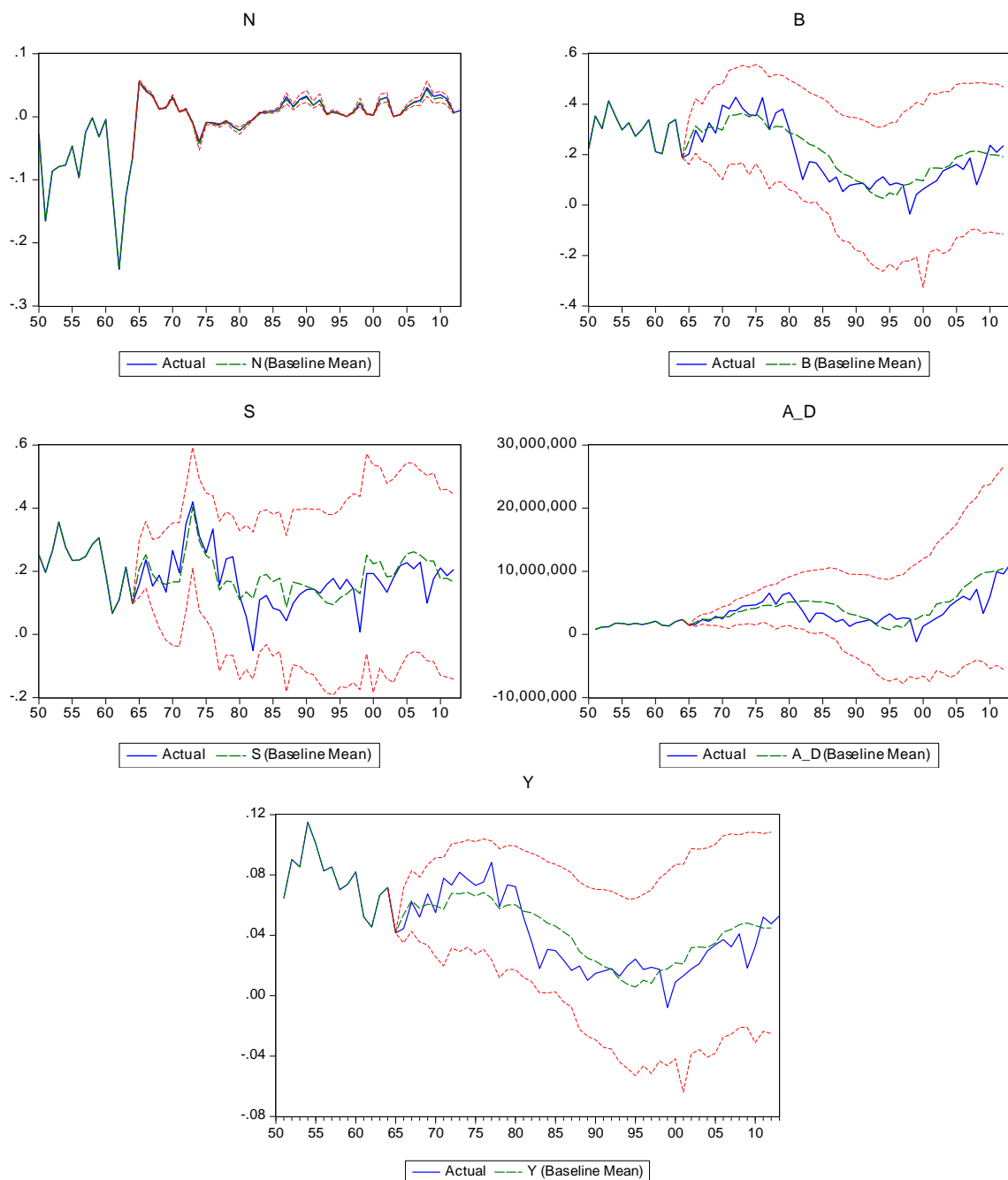
### Bloque de empleo y producción





**Bloque de acumulación, ganancias y pleno empleo**





**Azul:** dato real; **Verde:** dato estimado; **Rojo:** intervalo al 95% de nivel de confianza

Fuentes: ver tabla A.21. Elaboración propia

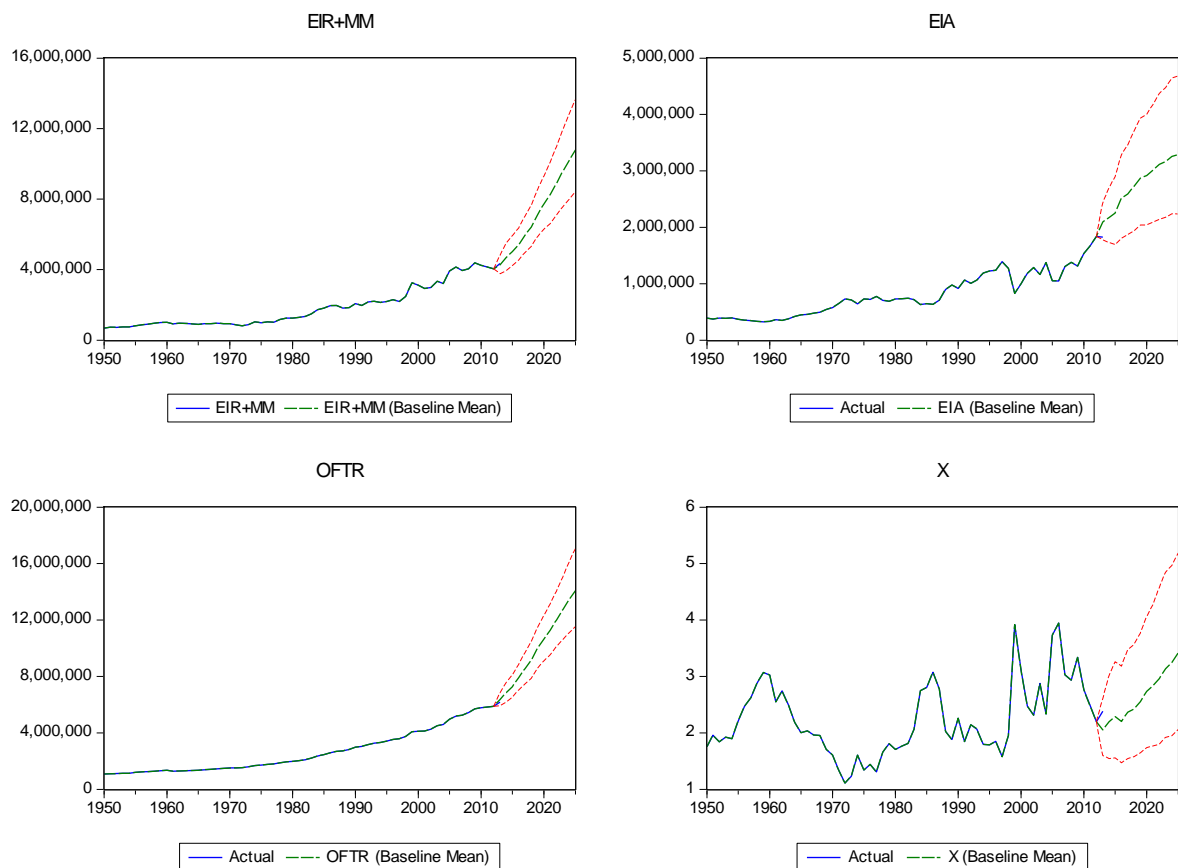
Los resultados de la figura A.47 muestran que las soluciones dinámicas del modelo estructural marxista logran capturar dentro de los intervalos de confianza al 95% el comportamiento de todas las variables del modelo con excepción de la tasa media de ganancia para los años 80, sin embargo para los años 90 hasta el 2012 los intervalos de confianza logran capturar el comportamiento de la variable, por lo que da la impresión de que el modelo no logra capturar por completo la dinámica de la tasa media de ganancia para periodos en los que posiblemente se da una crisis de la acumulación.

Este problema sin embargo no impide que el modelo logre capturar todo el comportamiento de la acumulación de capital y del ejército industrial de reserva, por lo que se decide mantener el modelo como descriptivo de la acumulación y el EIR+MM (que también es capturado por completo con el modelo), aunque cabe tomar en cuenta que para periodos largos de tiempo posiblemente el modelo sobreestime el valor de las ganancias y subestime el efecto de las crisis sobre la tasa de ganancia, aunque sin mostrar impactos graves en la estimación de la acumulación de capital o el EIR+MM.

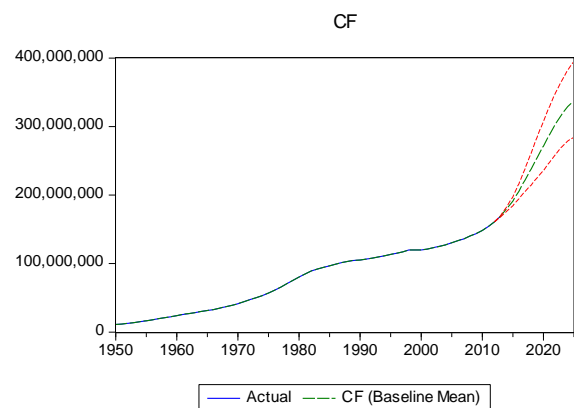
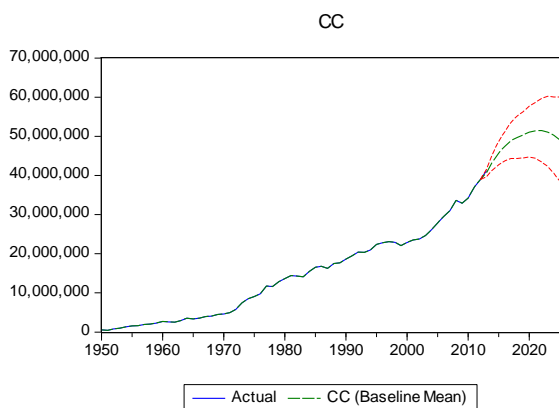
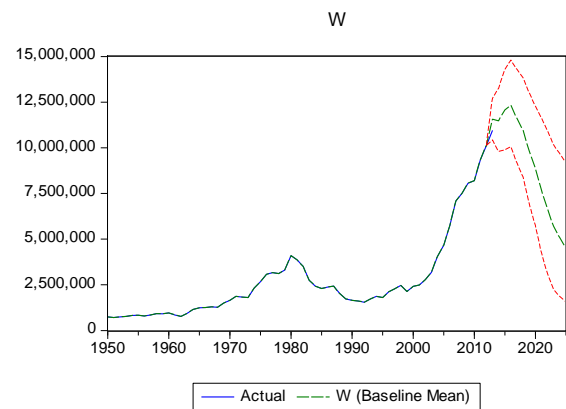
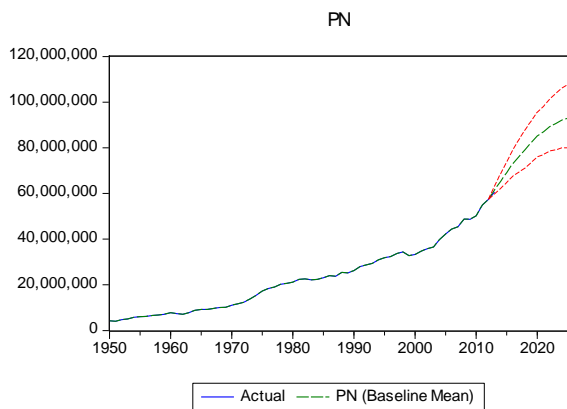
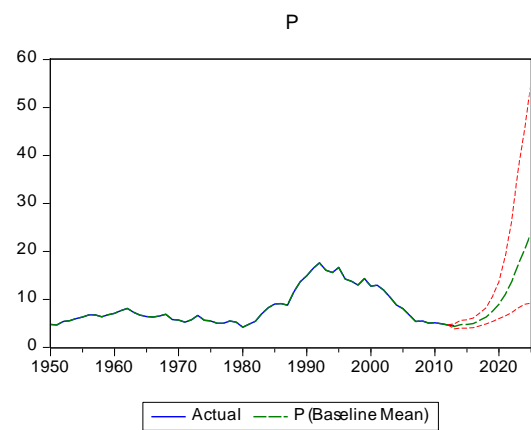
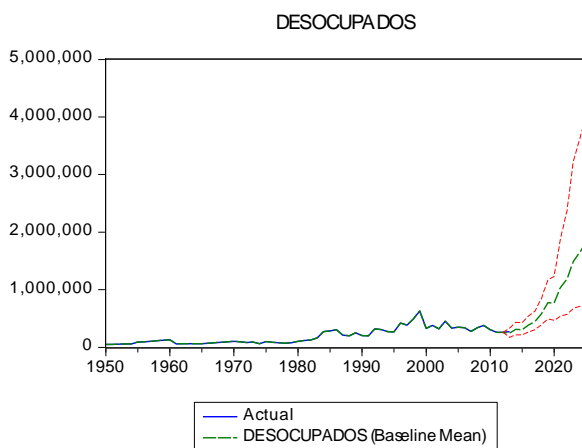
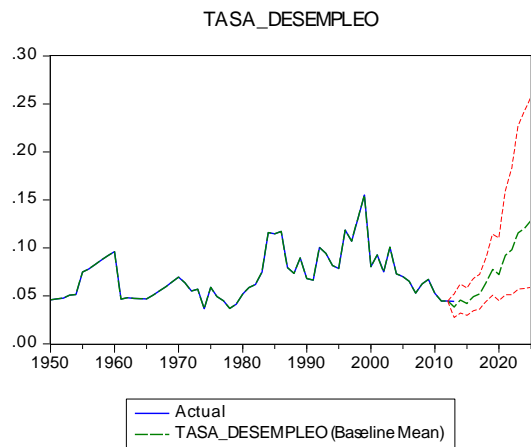
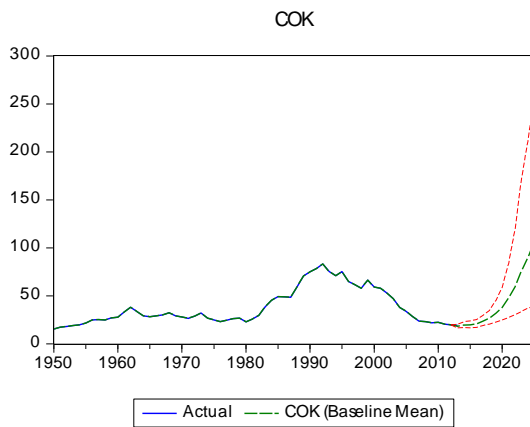
Así, ahora se hace una predicción del comportamiento a futuro de todas las variables que componen el modelo para los años 2013 al 2025 usando una solución dinámica para todas las variables que componen el modelo. Tales predicciones se presentan en la figura A.48.

**Figura A.48:** Estimación de las variables endógenas del modelo estructural marxista usando soluciones dinámicas para los años 2013-2025 y agrupados por bloques

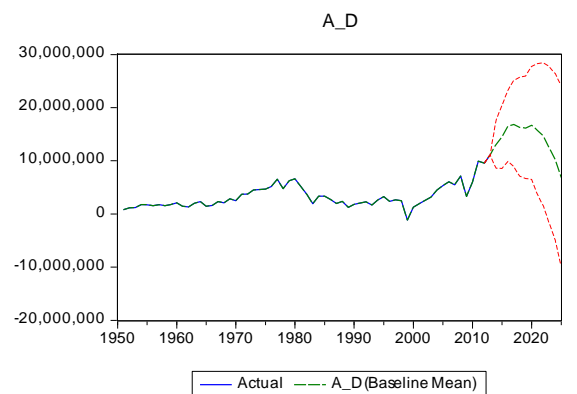
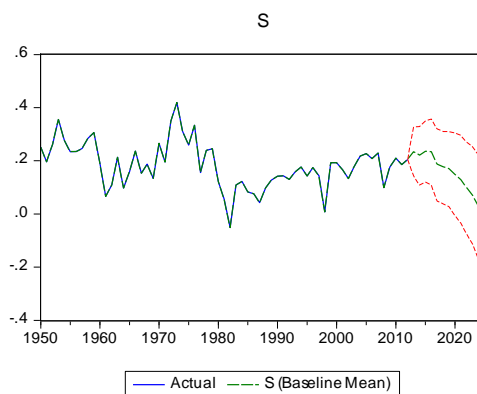
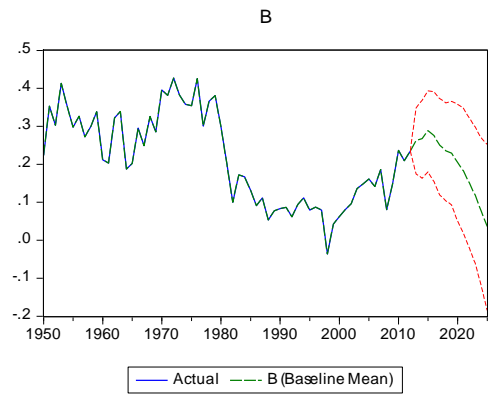
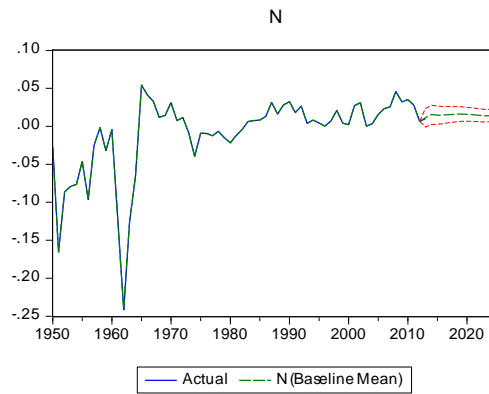
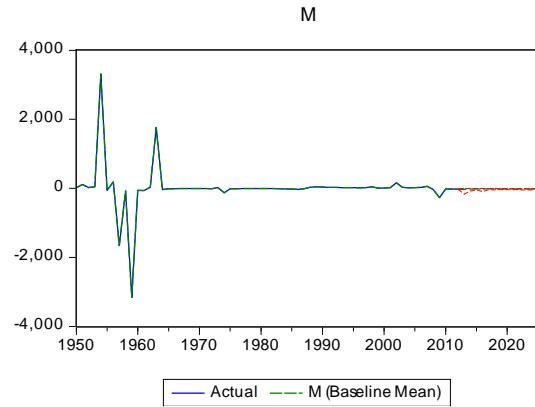
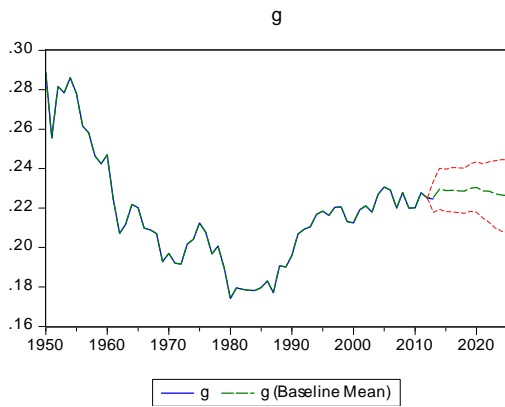
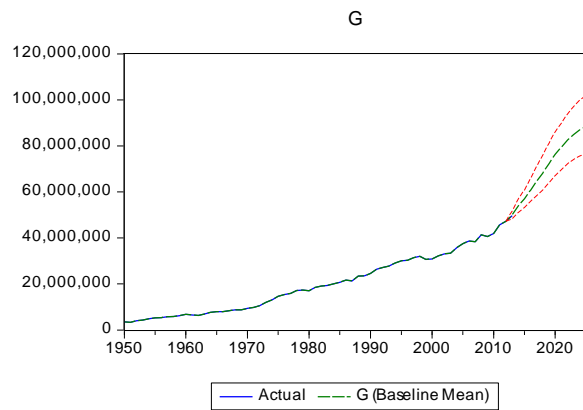
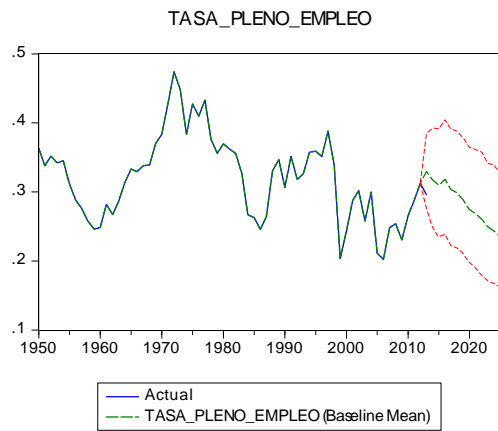
### Bloque de empleo y producción

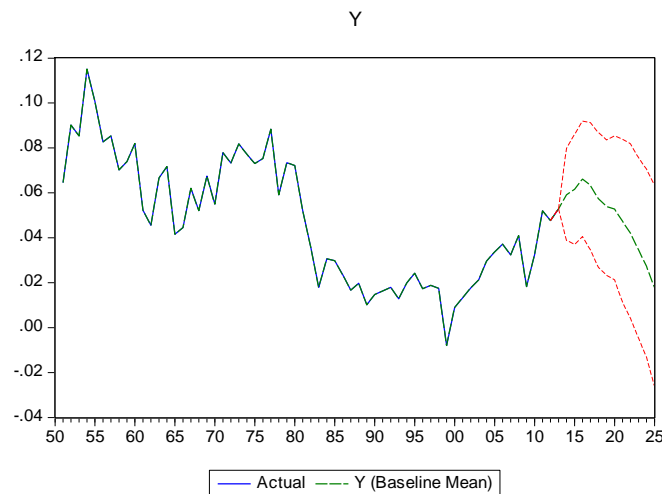






**Bloque de acumulación, ganancias y pleno empleo**





**Azul:** dato real; **Verde:** dato estimado; **Rojo:** intervalo al 95% de nivel de confianza  
Fuentes: ver tabla A.21. Elaboración propia

Con las soluciones descritas en la figura A.48 se completa el uso del modelo econométrico que describe el comportamiento de la ley general de la acumulación capitalista ecuatoriana. De estos resultados los valores más relevantes provienen de las estimaciones del EIR+MM y de la acumulación de capital, los cuales parecen mostrar la posibilidad de que la economía ecuatoriana ingrese en una nueva etapa de crisis de la acumulación de capital, tal como se lo menciona en la subsección 3.2.3.