



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA ADMINISTRATIVA

TITULACIÓN DE ECONOMISTA

“Modelo Matemático hacia el Crecimiento
Económico Endógeno del Ecuador, año 2013”

TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

AUTOR: Moreno Hurtado, Carlos Andrés

DIRECTOR: Izquierdo Montoya, Gonzalo Leonardo, Ec.

LOJA – ECUADOR

2013

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Yo, Gonzalo Leonardo Izquierdo Montoya

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICO:

Que el presente trabajo de investigación realizado por el estudiante Carlos Andrés Moreno Hurtado, sobre el tema: "*Modelo Matemático hacia el crecimiento económico endógeno del Ecuador, año 2013*", ha sido cuidadosamente revisado por el suscrito, por lo que he podido constatar que cumple con todos los requisitos de fondo y forma establecidos por la Titulación de Economía de la Universidad Técnica Particular de Loja, para esta clase de trabajos, por lo que autorizo su presentación ante la Coordinación de la Titulación.

Loja, 02 de Septiembre de 2013

f).....

Ec. Gonzalo Leonardo Izquierdo Montoya

DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR

Yo, Carlos Andrés Moreno Hurtado, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f).....

Carlos Andrés Moreno Hurtado

Cédula N° 110414714-3

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico primeramente a Dios y la Virgen del Cisne. A mis queridos padres Carlos Andrés y María Auxiliadora, quienes con su entrega, sacrificio y abnegación supieron guiarme hacia la culminación de mi carrera universitaria.

A mis adoradas hermanas María Gabriela y Doménica Stefanía, quienes son mi principal inspiración, para que sientan como suyos mis logros alcanzados y servir de ejemplo para impulsar y fortalecer sus ganas de superación

A mis queridos abuelitos Maximiliano; Piedad; Fausto; y, Yojana quienes con su ejemplo de vida supieron enfundar en mi, las ganas de seguir hacia adelante a pesar de las adversidades que se puedan presentar, siempre en busca de los objetivos deseados.

Con cariño,
Carlos Andrés

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi agradecimiento a la Titulación de Economía de la Universidad Técnica Particular de Loja, en la persona de su Coordinadora, MSc. Tania Torres Gutiérrez, a los señores docentes universitarios, quienes supieron transmitirme sus conocimientos desinteresadamente con la finalidad de hacer de mi persona, alguien que sirva a la sociedad. Hago extenso también mi agradecimiento al Ec. Leonardo Izquierdo Montoya, Director de Tesis, quien orientó la presente investigación, así como a mis Codirectores en calidad de revisores del trabajo en mención: Mg. Diego Ochoa Jiménez y MSc. Santiago Ochoa Moreno.

Agradezco infinitamente a mis padres Carlos Andrés y María Auxiliadora, quienes con su apoyo incondicional supieron fortalecer mi espíritu de estudio y de superación.

El Autor

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN EJECUTIVO	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I.....	5
1. Primeras teorías y modelos de crecimiento económico.....	6
1.1. Teoría clásica de crecimiento económico.	6
1.2. Los keynesianos y el crecimiento económico: modelo de Harrod-Domar.	7
1.3. Perspectiva neoclásica de crecimiento económico: modelo de Solow-Swan.	12
1.3.1. <i>Modelo de Solow-Swan.</i>	12
1.3.2. <i>Modelo de Solow-Swan ampliado.</i>	16
1.4. Comentarios finales.	17
CAPÍTULO II.....	19
2. La nueva teoría de crecimiento económico	20
2.1. Teoría endógena de crecimiento económico.	20
2.2. Fuentes endógenas del crecimiento económico.	24
2.2.1. <i>Capital físico.</i>	24
2.2.2. <i>Capital humano.</i>	27
2.2.3. <i>Capital social – institucionalidad.</i>	31
2.3. Modelos de crecimiento económico endógeno.	35
2.3.1. <i>Modelo AK.</i>	35
2.3.2. <i>Modelo con I+D.</i>	37
2.3.3. <i>Modelo de Romer.</i>	39
2.3.4. <i>Modelo de gasto público e impuestos.</i>	40

2.3.5. Modelos de desarrollo local.....	41
2.4. Comentarios finales.....	43
CAPÍTULO III.....	46
3. Modelo de crecimiento económico endógeno e inclusión del capital social en el crecimiento.....	47
3.1. Metodología.....	47
3.2. Determinación matemática del modelo de crecimiento económico endógeno.	49
3.2.1. Extensión de la función neoclásica de producción.....	49
3.2.2. El capital social o institucionalidad como factor de la función endógena de producción.	53
3.3. Determinación endógena de variables para la modelación matemática y empírica.....	54
3.3.1. Determinación endógena de las variables del modelo matemático.....	54
3.3.2. Evidencia empírica.	56
3.3.3. Determinación de variables proxies para la modelación empírica.....	58
3.4. Análisis exploratorio y gráfico de la información.	61
3.4.1. Comportamiento estadístico de las variables determinadas para el modelo econométrico.	62
3.4.2. Relación entre la variable regresada (INB_{pc}) y las variables independientes del modelo empírico.....	66
3.5. Resultados de la aplicación empírica del modelo de crecimiento económico endógeno en el Ecuador: 1971-2010.....	67
3.5.1. Metodología.....	68
3.5.2. Determinantes endógenas del ingreso nacional bruto per cápita.....	68
3.6. Comentarios finales.....	71
CAPÍTULO IV.....	73
4. Análisis teórico y empírico del modelo matemático de crecimiento endógeno y recomendaciones para fomentar el crecimiento económico endógeno.....	74
4.1. Contraste teórico y empírico del modelo matemático de crecimiento endógeno. ...	74
4.1.1. El “modelo de las 3C” vs la literatura económica.	75
4.1.2. El “modelo de las 3C” empírico vs la evidencia económica.....	80

4.2. Recomendaciones para fomentar el crecimiento económico endógeno en Ecuador.	82
CONCLUSIONES	93
RECOMENDACIONES	97
BIBLIOGRAFÍA.....	98
ANEXOS.....	104
Anexo 1. Variables del Modelo Econométrico.	104
Anexo 2. Resultados de la Estimación.	106
Anexo 3. Pruebas de validez del Modelo Econométrico.....	107

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de fin de titulación muestra el diseño de un modelo matemático que le permita al Ecuador el crecimiento económico, basado en la metodología propuesta por la teoría endógena. Para el desarrollo, se analizan las diferentes teorías y modelos de crecimiento económico, principalmente la nueva teoría de crecimiento endógeno.

La investigación muestra el proceso que se siguió para diseñar el "*Modelo Matemático hacia el Crecimiento Económico Endógeno del Ecuador, año 2013*" y lo valida a través de un modelo econométrico aplicado a la misma economía ecuatoriana en el período de 1971-2010. Además, se contrastan las diferentes postulaciones teóricas y empíricas de la corriente endógena con el modelo matemático planteado, así como con el modelo empírico aplicado; y, se realizan ciertas recomendaciones para acumular capital físico, capital humano y social.

Finalmente, la investigación concluye con la importancia de incorporar a la función de producción ecuatoriana el capital físico, humano y social, para alcanzar el crecimiento económico en el largo plazo.

PALABRAS CLAVE: Crecimiento económico endógeno, Ecuador, capital físico, capital humano, capital social.

ABSTRACT

The purpose of this work of career end is to design a mathematical model that allows the Ecuador economic growth, based on the methodology proposed by the endogenous theory. For development, the document discusses the different theories and models of economic growth and principally the new endogenous growth theory.

The research shows the process followed to design the "Mathematical Model to Endogenous Economic Growth Ecuador, 2013" and validates through an econometric model applied to the ecuadorian economy in the same period from 1971 to 2010. In addition, we contrast different theoretical and empirical applications of endogenous current with the proposed mathematical model and the empirical model applied, and some recommendations are made to accumulate physical capital, human and social capital.

Finally, the study concludes with the importance of incorporating ecuadorian production function physical, human and social capital, to achieve economic growth in the long run.

KEY WORDS: Endogenous economic growth, Ecuador, physical capital, human capital, social capital.

INTRODUCCIÓN

La discusión respecto de la divergencia económica entre países, generalmente de una misma región, ha despertado el interés de la ciencia económica por analizar y explicar el crecimiento tanto de los países desarrollados, como el de los subdesarrollados, y de esta manera poder establecer las principales determinantes de la brecha socio-económica existente entre ellos. Estudios de la ciencia en mención, se han encontrado empíricamente con el crecimiento y desarrollo sorprendente de economías consideradas históricamente como subdesarrolladas, que pasan a ser las “emergentes”, es decir, cuyas proyecciones auguran gran prosperidad y sostenibilidad en los futuros años.

Estas economías –*emergentes*– han podido salir del subdesarrollo gracias a cambios estructurales dentro de arduos procesos de crecimiento endógeno, cuyos objetivos buscan que los beneficios de un determinado modelo de crecimiento económico se retengan en la economía a través de externalidades¹. Estos procesos de crecimiento endógeno, conocido también como desarrollo local forman parte de la nueva teoría de crecimiento económico, denominada “Teoría Endógena de Crecimiento Económico” y que se originó a finales del siglo XX como causa, principalmente de la preocupación del desempeño económico de las regiones más pobres del mundo y específicamente a la divergencia entre países y continentes (Dornbusch & Fischer, 1995).

Ecuador, precisamente una nación en vías de desarrollo, puede ser objeto de estudio de esta nueva teoría de la ciencia económica. La volatilidad del crecimiento económico, indicador medido como la variación del PIB es uno de los grandes problemas de esta nación. Según Acosta (2009), Ecuador es una economía que apuesta prioritariamente por la extracción y exportación de recursos naturales, cuya sociedad se confía mayoritariamente en el potencial económico de la renta de la naturaleza. Asimismo, sostiene que “una economía extractivita, es decir prioritariamente primario-exportadora, no tiene posibilidades de conducirnos al desarrollo, menos al buen vivir²”.

Por tal razón, considerando estos temas de interés actual, la presente investigación titulada “*Modelo Matemático hacia el Crecimiento Económico Endógeno del Ecuador, año*

¹ Según Dornbusch & Fischer (2010), lo que intentan estos modelos de crecimiento endógeno es hacer que la tasa de crecimiento se determine dentro del mismo modelo; es decir, que los beneficios obtenidos del desarrollo sean retenidos en la misma función de producción a través de externalidades.

² El Buen Vivir constituye un régimen de desarrollo innovador que requiere de cambios sustanciales en sus estrategias, mismas que se plasman en el Plan Nacional de Desarrollo, conocido también como Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 (SENPLADES, 2013).

2013” tiene como objetivo principal, diseñar un modelo matemático que le permita al Ecuador el crecimiento económico basado en la metodología propuesta por la teoría endógena. Para ello el documento se divide en cuatro capítulos.

En el Capítulo I se analizan las primeras teorías y modelos de crecimiento económico que fueron la base una de otra de nuevos estudios que fortalecieron a la ciencia como tal. En el Capítulo II se analizan algunos de los postulados de la nueva teoría de crecimiento económico –*crecimiento económico endógeno*– que será la base del desarrollo de la investigación, sus fuentes de crecimiento y los modelos que han surgido por su estudio.

En el Capítulo III se muestra el proceso metodológico con el cual se identifica el modelo matemático que se ajuste a la teoría de crecimiento económico endógeno y en base al mismo encontrar a través de un modelo econométrico, las determinantes de crecimiento de largo plazo de la economía ecuatoriana en el período de 1971-2010.

En el Capítulo IV se realiza un contraste entre las diferentes postulaciones teóricas de la corriente endógena con el modelo matemático planteado, así como una comparación entre el modelo empírico (modelo econométrico) aplicado a la economía ecuatoriana y la evidencia encontrada en otros modelos semejantes. Al final del capítulo se recomiendan de manera general ciertas formas de acumular los tipos de capital que forman parte del modelo propuesto, aplicables en el espacio ecuatoriano y según el escenario económico actual.

La investigación termina presentando las conclusiones finales relacionadas con el modelo matemático que lleve al Ecuador al crecimiento económico endógeno, así como con aquellas que tienen que ver con las principales determinantes de dicho crecimiento en el largo plazo, mostradas en el modelo econométrico.

CAPÍTULO I

1. Primeras teorías y modelos de crecimiento económico

El capítulo uno tiene como objetivo, analizar las primeras teorías de crecimiento económico que fortalecieron a la ciencia económica en sí y permitieron que los estudios de esta área se multiplicaran. Además de ello, a través del presente capítulo se busca distinguir las principales determinantes de dicho crecimiento económico en siglos anteriores, así como encontrar pautas y características matemáticas que se creyeron importantes en los modelos destacados de las principales y originarias corrientes de pensamiento económico, que permitan tener sustentos suficientes para desarrollar en el capítulo tercero, el modelo matemático de crecimiento económico endógeno para el Ecuador, objeto de estudio de la presente tesis.

Este primer capítulo se organiza de cuatro apartados, en los que se exponen: primero, la teoría clásica de crecimiento económico; segundo, los postulados keynesianos sobre crecimiento económico y el modelo Harrod-Domar; tercero, la perspectiva neoclásica de crecimiento económico liderado por el modelo Solow-Swan y, el modelo Solow-Swan ampliado como introductorio a los modelos de crecimiento económico endógeno; y, finalmente como cuarto apartado se presentan las reflexiones finales del capítulo.

1.1. Teoría clásica de crecimiento económico.

Los clásicos promulgan principalmente la existencia de un estado estacionario. Así, por ejemplo, Smith (1776; citado en Galindo, 2003) sostiene que con el desarrollo económico todas las economías llegarán a un estado estacionario, ya que las oportunidades de inversión se van agotando y con ello el crecimiento; y, solo puede retrasarse con la apertura de nuevos mercados y con las innovaciones que creen nuevas posibilidades de inversión.

Smith considera que la riqueza de las naciones depende del reparto que se haga del factor trabajo entre las actividades productivas e improductivas, y del grado de eficacia de la actividad productiva –progreso técnico–, factores que a su vez se determinan por un lado, por la división del trabajo, por la tendencia al intercambio y por el tamaño de los mercados; y, por otro lado, por la acumulación de capital, que en última instancia se considera como el motor del crecimiento. Este autor tiene una postura en favor de que el mercado no sea regulado por el Estado.

Adicionalmente, Ricardo (1817; citado en Galindo, 2003) introduce en el análisis smithiano la existencia de rendimientos decrecientes y con ello, de nuevo, la posibilidad de un estado estacionario, para lo cual resulta necesario aumentar el capital y el progreso técnico en los procesos productivos, lo que significa que el ahorro juega un papel importante en el crecimiento.

Mientras tanto, para Malthus (1820; citado en Galindo, 2003) la causa de que se llegue al estado estacionario está en la propia dinámica de la población, que crea rendimientos decrecientes. Otro clásico influyente como Schumpeter (1912; citado en Galindo, 2003) considera que las innovaciones, resultantes de la investigación científica, potencian la acumulación del capital; por tanto, en su teoría del crecimiento, la ciencia y la tecnología juegan un papel preponderante.

1.2. Los keynesianos y el crecimiento económico: modelo de Harrod-Domar.

Keynes no desarrolla un verdadero modelo de crecimiento a largo plazo, ya que su objetivo prioritario está en el análisis de la dinámica a corto plazo. Para Keynes, el proceso de crecimiento tendencial a largo plazo no es más que el resultado de la dinámica a corto, es decir, el resultado de la dinámica del ciclo, en la que, con la disminución de la eficacia marginal del capital en las etapas recesivas, que en general dependerá no sólo del tipo de interés sino fundamentalmente de las posibilidades futuras de ventas por parte de la empresa, frenará el proceso inversor, y por tanto, el de crecimiento (Galindo, 2003).

El argumento keynesiano respecto del crecimiento económico se basa principalmente en la intervención estatal, a través de las instituciones, para regular los procesos económicos que son afectados por los fallos del mercado, las crisis y las recesiones a las que caen las economías en épocas de baja producción. Precisamente, este argumento es el que refuta la teoría clásica que postula la existencia de economías de mercado, es decir, sin la intervención del Estado.

Los keynesianos argumentan que los ciclos económicos no solamente dependen de los factores del trabajo y del mercado sino que a la vez el Estado debe intervenir drásticamente para fomentar el ahorro y la demanda agregada para producir crecimiento y así evitar crisis de producción, de empleo y financiera (Keynes, 2001). Además de ello,

los keynesianos consideran que el crecimiento estable con pleno empleo no está garantizado en el modelo (Jiménez, 2010b).

Como se mencionó anteriormente, el intervencionismo estatal en el fomento del ahorro se direcciona principalmente en lo que el modelo keynesiano de Harrod-Domar destaca: la importancia de la inversión en el crecimiento económico. En la Teoría general de Keynes, la condición para el equilibrio entre ingresos y gastos o entre renta y demanda agregada es que los planes para invertir igualen a los planes de ahorrar. En la teoría keynesiana estática, si el equilibrio entre el ahorro y la inversión se altera, la economía se corrige sola, y un nuevo equilibrio se logra a través del proceso multiplicador (Thirlwall, 2006).

El modelo de Harrod-Domar es un análisis del crecimiento económico, trabajado independientemente por dos economistas keynesianos en los años cuarenta. Sir Roy Harrod en 1939 y Evsey Domar en 1946. El primero –Harrod– originalmente optó por basarse en la dinámica del análisis de equilibrio estático de Keynes; para ello distinguió tres diferentes tasas de crecimiento que se describen en Thirlwall (2006) de la siguiente manera:

- Tasa de crecimiento real (g);
- Tasa de crecimiento garantizada (g_w); y,
- Tasa de crecimiento natural (g_n).

La primera tasa se define como: $g=s/v$, donde s es la relación entre el ahorro y los ingresos (S/Y) y v es la tasa real marginal capital-producto; es decir, la relación de la acumulación de capital adicional o inversión del flujo de salida ($\Delta K/\Delta Y=I/\Delta Y$). Por lo tanto, se podría definir la tasa de crecimiento real como la identidad que iguala ahorro e inversión.

Por otro lado, la tasa de crecimiento garantizada es aquella que induce a la inversión sólo lo suficiente para que coincida con un ahorro previsto y por lo tanto mantiene el capital de pleno empleo, con la finalidad de que las fábricas estén dispuestas a llevar a cabo la inversión en el futuro a la misma tasa que en el pasado. Los planes para salvar a cualquier punto en el tiempo están dados por la función de ahorro keynesiana: $S = sY$; donde s representa la propensión a ahorrar. Esto define la oferta potencial de bienes de inversión.

La demanda de inversión está dada por el principio de aceleración, donde v_r es el coeficiente acelerador que mide la cantidad requerida de capital adicional de inversión, para producir un flujo de unidad de producción a una tasa dada de interés, determinada por las condiciones tecnológicas. Así:

$$V_r = \Delta K_r / \Delta Y = I / \Delta Y \quad (1.2.1)$$

La demanda de inversión, dado por el principio de aceleración, es entonces:

$$I = v_r \Delta Y \quad (1.2.2)$$

Para igualar el ahorro y la inversión tenemos que:

$$sY = v_r \Delta Y \quad (1.2.3)$$

y la tasa de crecimiento requerido para un equilibrio en movimiento a través del tiempo es:

$$\Delta Y / Y = s / v_r = g_w \quad (1.2.4)$$

Esta es la tasa garantizada de crecimiento, g_w .

Así, como Harrod señala, se tiene en el campo dinámico, una condición opuesta a la que en el campo estático. Una desviación del equilibrio, en lugar de ser auto-correctora, será auto-agravante. Este es el problema del comercio a corto plazo del ciclo en el modelo de crecimiento de Harrod (Thirlwall, 2006).

Por otra parte, Domar, también llegó a la conclusión central de Harrod, aunque cada quien por una ruta ligeramente diferente. Domar reconoció que la inversión es un arma de doble filo: la demanda aumenta a través del multiplicador, y aumenta la oferta a través de su efecto sobre la expansión de la capacidad. Domar consideró que la tasa de crecimiento de la inversión que debe prevalecer para que la oferta en el crecimiento esté en equilibrio con la demanda (en el pleno empleo) puede derivarse como se indica en Thirlwall (2006):

Un cambio en el nivel de inversión aumenta la demanda por:

$$\Delta Y_d = \Delta I / s \quad (1.2.5)$$

y la inversión aumenta la oferta por:

$$\Delta Y_s = I\sigma \quad (1.2.6)$$

donde σ es la productividad del capital o el seguimiento de la producción por unidad de inversión. Para el equilibrio entre oferta y demanda se tiene:

$$\Delta I/s = I\sigma$$

o,
$$\Delta I/I = s\sigma \quad (1.2.7)$$

Esto significa que la inversión debe crecer a una tasa igual al producto de la relación entre el ahorro y la productividad del capital. Además de ello, una constante relación ahorro-inversión, promueve el crecimiento de la producción a una tasa $s\sigma$. Si σ/v_r (en pleno empleo), entonces el resultado de Harrod-Domar para el crecimiento de equilibrio es el mismo.

Sin embargo, el pleno empleo de mano de obra no se garantiza a pesar de que el crecimiento progrese a la tasa necesaria para la plena utilización del capital social e inclusive ante un equilibrio en movimiento a través del tiempo, puesto que, este depende de la tasa natural de crecimiento misma que se deriva de la identidad $Y=L(Y/L)$, donde L es el trabajo e Y/L es la productividad del trabajo, o teniendo la tasa de crecimiento: $y=I+q$. La tasa natural de crecimiento por lo tanto, se compone de: el crecimiento de la fuerza de trabajo (L), y el crecimiento de la productividad del trabajo (q).

Si $g_w > g_n$ y hay una tendencia a la depresión, esto tenderá a reducir la proporción de las ganancias en el ingreso nacional y aumentar la participación de los salarios, de modo que si la propensión a ahorrar de las ganancias es mayor que la propensión a ahorrar de los salarios, este cambio en la distribución del ingreso bajará la tasa de ahorro global y reducirá la tasa g_w hacia la tasa g_n .

No obstante, hay un límite, en que la participación en las utilidades puede caer, dada por la tasa mínima de beneficio aceptable para los empresarios. Del mismo modo, si $g_w < g_n$ y hay una tendencia a la inflación de la demanda, la parte de las ganancias en el ingreso nacional tiende a aumentar, incrementando la tasa de ahorro global y el aumento de g_w hacia g_n (Thirlwall, 2006).

Conjuntamente, los postulados del modelo de Harrod-Domar tienen por objetivo principal *“analizar el equilibrio de mercado de productos con su condición de stock que impone la plena utilización de los factores y su condición de corriente que requiere la igualdad entre*

el ahorro y la inversión, añadiéndole la forma más sencilla de equilibrio para el mercado de la mano de obra. El pleno empleo del capital va, pues acompañado del pleno empleo de la mano de obra” (Allen, 1967).

Este modelo utiliza como variables la producción (renta), Y_t , y la masa laboral, L_t , expresadas ambas en corrientes por unidad de tiempo, t , así como el stock de capital, K_t , en cualquier momento del tiempo, y su derivada, DK o $K_t - K_{t-1}$, como corriente de inversión. El modelo se presenta en dos versiones distintas: una función de producción con coeficientes fijos ($Y=K/v$) y de la forma del multiplicador-acelerador.

Estas dos versiones adoptan el supuesto de inversión autónoma, una función proporcional de ahorro con un parámetro, s , que es la propensión constante al ahorro; y, por último, que la mano de obra aumenta a un ritmo constante y proporcional, n . Por lo tanto, existen, tres parámetros en cada caso: s , v y n . Además de ello, estas versiones tienen una condición de corriente para el mercado de productos, la cual, en ausencia de retrasos, consiste en la igualdad entre la inversión y el ahorro planeados, tomando este último como determinada proporción de la renta ($S_t = sY_t$).

En líneas generales, la versión de coeficientes fijos como la versión del multiplicador-acelerador coinciden en sus propiedades matemáticas con solución única de tipo exponencial, siempre que $g=s/v=n$; pero difieren en lo que respecta a su construcción económica³.

El modelo de Harrod-Domar presenta problemas de rigidez al no considerar la distribución de la renta entre salarios y beneficios; además de ello, la condición de equilibrio adoptada para el mercado de trabajo consiste sencillamente en que toda la mano de obra se encuentre empleada, sin hacer referencia alguna al valor del salario. Y en las condiciones adoptadas para el mercado de productos, tampoco se hace mención de la tasa de beneficio. Por otro lado, su inflexibilidad impide aplicar el criterio de la productividad marginal a la distribución de la renta (Allen, 1967).

³ La versión de coeficientes fijos se basa en el supuesto de que es constante la relación producción a plena capacidad/capital ($1/v=Y/K$), procedente de la función de producción; mientras tanto que la versión del multiplicador-acelerador se basa en el supuesto de que se mantiene constante la relación capital deseado/producción ($v=K/Y$), procedente de la función de inversión.

1.3. Perspectiva neoclásica de crecimiento económico: modelo de Solow-Swan.

Dornbusch & Fischer (1995) sostienen que el capital físico siempre se ha encontrado en el centro de las explicaciones del progreso económico. Este enfoque es precisamente lo que caracteriza la teoría neoclásica de crecimiento económico cuyos principales exponentes son Robert Solow y Trevor Swan, quienes trabajaron separadamente un modelo similar de crecimiento en el que la economía capitalista puede crecer a la tasa de crecimiento de su fuerza laboral, y que este crecimiento es estable o converge a su equilibrio de largo plazo entre oferta y demanda agregadas.

Este modelo neoclásico es conocido como el modelo Solow-Swan (Jiménez, 2010a). En Sala-i-Martin (2000) se muestra el proceso metodológico del modelo Solow-Swan, que para efectos de una mejor explicación se resumen en la siguiente sección.

1.3.1. Modelo de Solow-Swan.

El modelo de Solow-Swan parte de la identidad de renta nacional en donde el PIB, denotado como Y_t es utilizado de cuatro formas distintas. Por una parte, la producción total la compran las familias para su propio *consumo privado* (C_t); otra parte la compran las empresas, lo que se conoce como *inversión* (I_t); una tercera parte la compra el gobierno –*el gasto público*– (G_t); y, finalmente el resto de producción comprendida en las exportaciones netas, NX_t . La identidad es la siguiente:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + NX_t \quad (1.3.1)$$

El término de la izquierda se refiere a la oferta de la economía; mientras tanto que los términos de la derecha se refieren a la demanda agregada. El modelo intenta estudiar el papel de la inversión en capital físico como un motor fundamental del crecimiento a largo plazo para ello utiliza una serie de simplificaciones entre las que destaca inicialmente las de una economía cerrada y sin gobierno; es decir, las exportaciones netas son nulas ya que no existen movimientos de capitales; todo lo ahorrado debe invertirse en el país. Por otro lado, se supone también que el gobierno no gasta nada. Por lo tanto la identidad nacional queda dada por:

$$Y_t = C_t + I_t \quad (1.3.2)$$

Es decir, el producto se distribuye entre consumidores e inversores. Como se desea estudiar el papel de la inversión en la producción nacional, ante un despeje de esta variable, I_t , obtenemos la equivalencia del ahorro S_t . Esto es:

$$Y_t - C_t \equiv S_t = I_t$$

El modelo asume que una fracción constante de la producción, s , se invierte (Mankiw, Romer, & Weil, 1992). La función de producción neoclásica se fundamenta en tres factores básicos como lo son: el trabajo (L_t), capital (K_t); y, la tecnología (A_t). Entre estos factores existe una diferencia fundamental para el análisis del modelo: los bienes de capital y trabajo son bienes rivales; mientras que la tecnología no es rival. Por tanto, la función de producción es la siguiente:

$$Y_t = F(K_t, L_t, A_t) \quad (1.3.3)$$

Las propiedades que Solow (1956) y Swan (1956) -citados en Sala-i-Martin, 2000- utilizaron para esta función de producción neoclásica son:

- ✓ La función de producción presenta rendimientos constantes a escala, matemáticamente: $F(\lambda K, \lambda L, A) = \lambda F(K, L, A)$.
- ✓ La productividad marginal de todos los factores de producción es positiva, pero decreciente, es decir, la tecnología presenta rendimientos decrecientes del capital y del trabajo cuando estos se consideran por separado. Algebraicamente esto significa que el producto marginal del capital y del trabajo son positivos y decrecientes; esto es: $[\partial F/\partial K > 0, \partial F/\partial L > 0]$; y, $[\partial^2 F/\partial K^2 < 0, \partial^2 F/\partial L^2 < 0]$.
- ✓ La función de producción neoclásica se refiere a un conjunto de requerimientos llamados *condiciones de Inada*⁴: estas exigen que la productividad marginal del capital se aproxime a cero cuando el tiende al infinito y que tienda a infinito cuando el capital se aproxima a cero: $\lim_{K \rightarrow \infty} \partial F/\partial K = 0$, $\lim_{K \rightarrow 0} \partial F/\partial K = \infty$. Condiciones análogas se aplican al trabajo, $\lim_{L \rightarrow \infty} \partial F/\partial L = 0$ y $\lim_{L \rightarrow 0} \partial F/\partial L = \infty$.

La función de producción de Cobb-Douglas satisface las propiedades neoclásicas, donde $0 < \alpha < 1$.

⁴ Las *condiciones de Inada* son las hipótesis sobre la forma de una función de producción que garantizan la ruta de estabilidad de un crecimiento económico en el modelo de crecimiento neoclásico. Las seis condiciones son: (1) El valor de la función en 0 es 0; (2) La función es continuamente diferenciable; (3) La función es estrictamente creciente en x ; (4) La derivada de la función es decreciente (por lo tanto la función es cóncava); (5) El límite de la derivada cercana a 0 es infinito positivo; (6) El límite de la derivada hacia el infinito positivo es 0. Las condiciones de Inada implican que la función de producción debe ser asintóticamente de tipo Cobb-Douglas.

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (1.3.4)$$

Esta función presenta rendimientos de escala constantes:

$$A(\lambda K)^\alpha (\lambda L)^{1-\alpha} = \lambda A K^\alpha L^{1-\alpha} = \lambda Y$$

Los productos marginales del capital y del trabajo son positivos:

$$\partial Y / \partial K = \alpha A K^{\alpha-1} L^{1-\alpha} > 0$$

$$\partial Y / \partial L = (1-\alpha) A K^\alpha L^{-\alpha} > 0$$

Las segundas derivadas son negativas con lo que los productos marginales son decrecientes:

$$\partial^2 Y / \partial K^2 = \alpha(\alpha-1) A K^{\alpha-2} L^{1-\alpha} < 0$$

$$\partial^2 Y / \partial L^2 = (1-\alpha)(-\alpha) A K^\alpha L^{-\alpha-1} < 0$$

Los límites requeridos por las condiciones de Inada son los siguientes:

$$\lim_{K \rightarrow \infty} \partial Y / \partial K = \alpha A K^{\alpha-1} L^{1-\alpha} = 0;$$

$$\lim_{K \rightarrow 0} \partial Y / \partial K = \alpha A K^{\alpha-1} L^{1-\alpha} = \infty$$

$$\lim_{L \rightarrow \infty} \partial Y / \partial L = (1-\alpha) A K^\alpha L^{-\alpha} = 0;$$

$$\lim_{L \rightarrow 0} \partial Y / \partial L = (1-\alpha) A K^\alpha L^{-\alpha} = \infty$$

Utilizando la función de producción neoclásica se puede reescribir (1.3.2) como:

$$F(K_t, L_t, A_t) = C_t + I_t \quad (1.3.5)$$

Otros supuestos que se incluyen en la función de producción neoclásica son tasas de ahorro constante, tasas de depreciación constante⁵. Por tanto, se obtiene, en términos de K_t :

$$K_t = sF(K_t, L_t, A_t) - \delta K_t \quad (1.3.6)$$

Un supuesto adicional, relacionado con la población, igual a trabajo y tasa constante de crecimiento de la población, del PIB, del consumo del capital *por persona* es fundamental en el análisis considerando que un país no es más rico que otro por lo mucho que produce, sino por el promedio de producción de sus habitantes. Por tanto, bajo el supuesto de que la población de cierta economía es equivalente a la cantidad de trabajadores L_t , la equivalencia entre trabajo y población, dividiendo los dos lados de (1.3.6) por L_t tenemos que:

⁵ La inversión bruta es igual a la inversión neta más la depreciación total ($I_t = K_t + D_t = K_t + \delta K_t$).

$$\frac{K_t}{L_t} = s \frac{F(K_t, L_t, A_t)}{L_t} - \delta \frac{K_t}{L_t} \quad (1.3.7)^6$$

La función resultante es:

$$y \equiv F(k, 1, A) \equiv f(k, A) \quad (1.3.8)$$

Es decir, la producción per cápita es una función del capital per cápita y la tecnología. La tasa de crecimiento de la población influye en el nivel de renta per cápita debido a que dada la tasa de ahorro, un crecimiento mayor de la población significa una renta per cápita más baja (Dornbusch & Fischer, 1995).

En el caso de la función de producción de Cobb-Douglas se tiene:

$$y \equiv Y/L = (1/L)AK^\alpha L^{1-\alpha} = A(K/L)^\alpha (L/L)^{1-\alpha} = Ak^\alpha (1)^{1-\alpha} = Ak^\alpha \quad (1.3.9)$$

Un supuesto adicional es que la población crece a una tasa exógena y constante n definida como $L/L \equiv n$. La tasa de crecimiento del capital por persona queda dada por:

$$k_t = \frac{K_t L_t - L_t K_t}{L_t^2} = \frac{K_t}{L_t} - \frac{L_t K_t}{L_t L_t} = \frac{K_t}{L_t} - nk_t \quad (1.3.10)$$

Si sustituimos el término K/L de (1.3.7) en la (1.3.10), y utilizamos (1.3.8) se obtiene:

$$k_t = sf(k_t, A_t) - \delta k_t - nk_t \quad (1.3.11)$$

Sin embargo, tomando en cuenta el supuesto del progreso tecnológico, cabe destacar que la tecnología no crece, por lo que permanece constante en el tiempo ($A_t = A$); la función quedaría como:

$$k_t = sf(k_t, A) - (\delta + n)k_t \quad (1.3.12)$$

Si la tecnología es Cobb-Douglas, entonces la ecuación fundamental de Solow-Swan se escribe como:

$$k_t = sAk_t^\alpha - (\delta + n)k_t \quad (1.3.13)$$

⁶ Para una mejor explicación del modelo Solow-Swan, las letras minúsculas denotan el equivalente de la letra mayúscula expresado en términos per cápita.

La ecuación (1.3.13) nos indica que el stock de capital por persona aumenta con la diferencia entre el ahorro bruto de la economía y el término $(\delta + n)k$, es decir, cuando aumenta la tasa de ahorro, la inversión agregada aumenta (por su relación directa); mientras tanto que, cuanto mayor es la fracción de máquinas que se deprecia en un momento dado, δ , menor es el aumento en el stock de capital por persona (relación inversa). Esto implica que, el stock de capital per cápita disminuye por dos razones: la primera es que una fracción del capital se deteriora o deprecia en cada momento; y, por que el número de personas aumenta (Sala-i-Martín, 2000).

1.3.2. Modelo de Solow-Swan ampliado.

Mankiw, Romer, & Weil (1992), en una introducción a la teoría de crecimiento endógeno, ampliaron los postulados del modelo de Solow-Swan incluyendo tres factores de producción: capital, trabajo en el sentido convencional, y capital humano (designado por H) en una tecnología Cobb-Douglas:

$$Y=BK^\lambda H^\eta L^{1-\lambda-\eta} \quad (1.3.14)$$

Mankiw, Romer y Weil supieron, además, que tanto el capital físico como el humano se podían acumular detrayéndolos de la producción⁷:

$$K + H = BK^\lambda H^\eta L^{1-\lambda-\eta} - C - \delta_k K - \delta_h H \quad (1.3.15)$$

Siendo δ_k y δ_h las tasas de depreciación del capital físico y el humano, respectivamente. Imaginaremos que $\delta_k = \delta_h = \delta$. Para simplificar el análisis, tengamos en cuenta que si las empresas maximizan, van a competir el capital físico y humano hasta que el producto marginal neto de los dos tipos de capital sea idéntico. Es decir, $\lambda(Y/K)=\eta(Y/H)$.

Podemos reescribir esta expresión de forma alternativa, $H=(\eta/\lambda)K$, lo que nos indica que, en todo momento, la cantidad de capital humano debe ser proporcional a la de capital físico. Si se sustituye esta relación en la expresión del producto, obtenemos que $Y=AK^\alpha L^{1-\alpha}$, siendo la participación efectiva del capital, α , la suma de las participaciones del capital físico y el humano, $\alpha=\lambda+\eta$ y, además, la constante $A=B(\eta/\lambda)^\eta$. Por esta razón, el modelo de Solow-Swan ampliado para incorporar el capital humano es únicamente una forma de argumentar que la participación del capital relevante es mayor que la participación del capital físico.

⁷ Recuérdese que la inversión bruta es igual a la inversión neta (en este caso, $K+H$) más la depreciación total ($\delta_k K + \delta_h H$).

Desde el punto de vista de la política económica, el modelo supone que el decisor político tiene escaso margen de maniobra para mejorar el crecimiento económico del país, debido a que las alteraciones que produzca con sus medidas sobre la tasa de ahorro, sólo tendrán efectos positivos sobre la tasa de crecimiento a corto plazo, mas no en la tasa tendencial a largo plazo de la renta per cápita de la economía (Galindo, 2011).

Se considera que sólo las modificaciones en el progreso técnico afectarán la renta per cápita de la economía de forma duradera (Galindo, 2011). Asimismo, el modelo predice que los países con tecnologías y tasas de acumulación de capital y crecimiento de la población similares, deben converger en renta per cápita (Mankiw, Romer, & Weil, 1992).

1.4. Comentarios finales.

El crecimiento económico de un país, específicamente el de largo plazo ha sido una de las áreas de mayor estudio por los pensadores de la ciencia económica, que buscaban que el proceso de crecimiento de la actividad económica sea sostenido en el tiempo. Inicialmente aparecieron con mayor formalidad que pensadores anteriores los denominados clásicos. Su estudio fue objeto de análisis y crítica de nuevas corrientes que cada vez fueron ampliadas.

Las primeras teorías de crecimiento económico que se hace alusión en este primer capítulo ponen énfasis en el estudio del capital fijo como principal determinante del crecimiento económico. Con metodologías distintas, los modelos de Harrod-Domar y Solow-Swan llegan a la conclusión de que para acumular este factor de producción es necesario que exista un ahorro planificado de la porción de la renta de las personas naturales o jurídicas, con la finalidad de que el mismo sea destinado a inversión productiva, es decir, a la acumulación de capital fijo.

Además de ello, principalmente desde la perspectiva clásica y neoclásica, se concuerda en la existencia de un estado estacionario al que llegarán las economías, lo que predice procesos de convergencia entre los países desarrollados y subdesarrollados. Esto se debe a que las oportunidades de inversión se van agotando (según los clásicos); y, a los rendimientos decrecientes marginales del capital físico (según los neoclásicos). En lo que respecta al modelo keynesiano de Harrod-Domar se exige rigidez en el cumplimiento de la condición de plena utilización del stock de capital para la relación capital-producto y producto-capital.

Por otra parte, otro factor de producción importante en estas primeras teorías de crecimiento económico es el “trabajo”. En el caso del modelo de Harrod-Domar, este factor de producción es considerado como una condición necesaria del modelo, al referirse al pleno empleo; mientras tanto, en el modelo de Solow-Swan, este factor tiene relevancia en los “per cápita” considerando que un incremento poblacional, y de mantenerse constante la renta, lleva a la baja a la renta personal.

En el caso del modelo de Solow-Swan ya aparece un nuevo factor que, a pesar de ser mencionado por los pensadores clásicos no fue desarrollado a profundidad como determinante del crecimiento. El factor al que hacemos mención es el denotado con la letra A , como se muestra en la ecuación (1.3.3); este es, la tecnología, o conocido también como el progreso técnico que se considera un bien no rival y constante en el tiempo.

De los modelos presentados, el estudiado con mayor frecuencia es el modelo de Solow-Swan, de hecho, es de ahí de donde parten la mayoría de las críticas de los nuevos modelos de crecimiento económico. En la sección 1.3.2 se abordó el modelo de Solow-Swan ampliado que es introductorio a los modelos de crecimiento endógeno, pues, es adaptado con una fuente endógena de crecimiento económico como lo es el capital humano, factor que será estudiado en el siguiente capítulo. Además de ello, cabe mencionar que la base teórica de este modelo forma parte de la propuesta que se pretende realizar en el capítulo tres de la presente tesis.

Asimismo, es importante señalar que existe una contradicción entre estas primeras corrientes de pensamiento económico en lo que respecta a la intervención del Estado en la actividad económica. Así, los clásicos y neoclásicos están de acuerdo con el libre mercado, es decir, sin la intervención del Estado, contrariamente a lo que los keynesianos promovían, una intervención del Estado para regular las fallas ocasionadas por el mercado. Precisamente, esta intervención a través de las instituciones del Estado es un factor que será analizado en los modelos de crecimiento endógeno del siguiente capítulo.

Con estos antecedentes en el capítulo 2 se busca analizar con mayor profundidad la teoría base de la presente investigación –*teoría de crecimiento endógeno*–.

CAPÍTULO II

2. La nueva teoría de crecimiento económico

El objetivo principal del presente capítulo es analizar la nueva teoría de crecimiento económico –*crecimiento económico endógeno*–, base del desarrollo matemático del modelo propuesto en la presente investigación, considerando el enfoque endógeno que se le pretende dar. Para ello, el capítulo se compone de cuatro apartados cuyo contenido se distribuye de la siguiente manera: primero, Teoría Endógena de Crecimiento Económico; segundo, Fuentes Endógenas del Crecimiento Económico; tercero, Modelos de Crecimiento Económico Endógeno: modelo *AK*; modelo con I+D; modelo de Romer; modelo de Gasto Público e Impuestos; y, modelos de desarrollo local; y, finalmente como cuarto apartado se exponen las reflexiones finales del capítulo.

2.1. Teoría endógena de crecimiento económico.

La nueva teoría de crecimiento económico, denominada Teoría Endógena de Crecimiento Económico, se originó a finales del siglo XX (aproximadamente a mediados de la década de 1980) como causa, principalmente de la preocupación del desempeño económico de las regiones más pobres del mundo y específicamente a la divergencia entre países y continentes (Dornbusch & Fischer, 1995).

En aquella época, aún estaba a flote el modelo neoclásico de Solow-Swan en el que las principales determinantes del mismo tenían características exógenas. Sin embargo, la insatisfacción de algunos estudiosos de la ciencia económica por las explicaciones exógenas del crecimiento de la productividad a largo plazo fue lo que dio origen a esta nueva teoría de crecimiento que se desarrolló con la elaboración de un tipo de modelos en los que las determinantes del crecimiento eran endógenas⁸ (Argandoña, Gámez, & Mochón, 1997).

Para los miembros de esta nueva corriente de crecimiento económico, la insatisfacción por los modelos neoclásicos partía de que era inadmisibles admitir que el esfuerzo inversor, los procesos de investigación y desarrollo (I+D), el gasto público o la fiscalidad no tengan ningún efecto a largo plazo sobre la tasa de crecimiento; asimismo, no se explicaba de forma irrefutable la razón del porqué se producen movimientos de capital de los países ricos hacia los pobres, en los cuales la productividad marginal del capital es

⁸ El fundamento teórico de estos modelos era que el motor de crecimiento a largo plazo viene determinado dentro del propio modelo y no por las variables exógenas, como el progreso tecnológico en el caso de Solow (Argandoña, Gámez, & Mochón, 1997).

mayor y, por tanto, de acuerdo con las hipótesis neoclásicas, dichos flujos deberían ser mayores.

En sí, los modelos neoclásicos no permiten conocer las causas por las cuales las tasas de crecimiento son diferentes entre los países (Galindo, 2011). Los modelos de crecimiento endógeno hacen predicciones muy diferentes al modelo neoclásico de Solow sobre la convergencia entre los países; así, por ejemplo, en los modelos de crecimiento endógeno no hay un nivel de estado estacionario de ingreso⁹, incluso si los países tienen las mismas tasas de ahorro y crecimiento de la población (Mankiw, Romer, & Weil, 1992).

Con el surgimiento de esta nueva teoría, se ha dado un paso adelante para entender el comportamiento de la productividad, debido a que se creía que los rendimientos decrecientes eran tan sólo uno de los resultados posibles del funcionamiento del proceso de acumulación de capital; sin embargo, existen otras vías de crecimiento económico cuando las inversiones en bienes de capital, incluido el capital humano, generan rendimientos crecientes, como consecuencia de la difusión de las innovaciones y del conocimiento entre las empresas y la creación de economías externas (Vázquez, 2007).

En Blanchard (2006) se menciona que los modelos que generan un continuo crecimiento incluso sin progreso tecnológico se denominan modelos de crecimiento endógeno, para reflejar el hecho de que en esos modelos el crecimiento depende, incluso a largo plazo, de variables como la tasa de ahorro y la tasa de gasto en educación. La característica esencial de los modelos de esta nueva teoría de crecimiento económico tiene que ver precisamente con los rendimientos de los factores de producción. Por ello toman en cuenta el supuesto de ausencia de rendimientos decrecientes para los factores acumulables, contrariamente a lo que postulaban los neoclásicos. Este supuesto – rendimientos no decrecientes– es el que permite explicar de manera endógena soluciones de equilibrio dinámico con crecimiento de la renta per cápita positivo (Galindo, 2011).

En definitiva, estos modelos introducen la posibilidad de alcanzar un equilibrio dinámico con tasas de crecimiento positivas que ahora no estarán explicadas por el crecimiento exógeno de la productividad global (Galindo, 2011). Por tal razón, se afirma que el proceso de crecimiento sostenido es un fenómeno endógeno a la propia dinámica de la

⁹ En Mankiw, Romer, & Weil (1992) se menciona que las diferencias de renta per cápita entre los países, pueden persistir indefinidamente.

economía, y de esta circunstancia se deriva la denominación de esta nueva corriente (Barro & Sala-i-Martin, 1995; citado en Galindo, 2011). En Mankiw, Romer, & Weil (1992) se indica que muchos de los modelos de crecimiento endógeno asumen rendimientos constantes a escala en los factores de producción reproducibles; esto implica que, la tasa de retorno no debe variar con el nivel de desarrollo. La evidencia indica que el rendimiento de las tasas de ganancia provenientes del capital e ingreso a la educación es mayor en los países pobres.

Según Dornbusch & Fischer (1995), lo que intentan estos modelos de crecimiento endógeno es hacer que la tasa de crecimiento se determine dentro del mismo modelo; es decir, que los beneficios obtenidos del desarrollo sean retenidos en la misma función de producción a través de externalidades. Por otro lado, We (1995; citado en Jiménez, 2010b) sostiene que la endogeneidad significa crecimiento económico desde dentro de un sistema, que usualmente es el estado nación. Según lo mencionado en líneas anteriores, la teoría endógena de crecimiento económico le otorgaría al Estado la posibilidad de intervenir, similarmente a lo que los keynesianos postulaban; es decir, para ser un corrector de los fallos del mercado. Como se sabe, los gobiernos pueden intervenir a través de la política pública, cuyo objetivo básico, para De Mattos (2000) es en última instancia, contribuir a generar en cada lugar un ambiente económicamente atractivo para la inversión privada.

Los defensores de esta teoría se basan en la idea de que la política económica de los gobiernos y la conducta económica en términos más generales deben ser capaces de influir en la tasa de crecimiento de largo plazo y, por lo tanto, buscan teorías que permitan que esto ocurra (Dornbusch & Fischer, 1995). Según Sala-i-Martin (1994; citado en De Mattos, 2000) *“la aparición de gobiernos que garanticen los derechos de propiedad física e intelectual, que regulen el sector financiero y exterior y eliminen las distorsiones, y que mantengan un marco legal garante del orden, es deseable”*.

Según Galindo (2011), los modelos de crecimiento endógeno intentan superar las dificultades del enfoque neoclásico, introduciendo para ello los fenómenos de aprendizaje y efectos desbordamiento del capital público y privado, físico y humano, y los proyectos de I+D y los rendimientos a escala crecientes. Por ello, las políticas económicas dirigidas a mejorar estos aspectos, así como al ahorro, la tecnología y la población, sí tendrán un efecto permanente sobre la tasa de crecimiento de equilibrio en el largo plazo. De manera similar, Corbo (1996; citado en Jiménez, 2010b) se manifiesta indicando que la nueva

teoría del crecimiento ha otorgado un papel importante a las políticas económicas en la determinación de la tasa de crecimiento a largo plazo, en especial en relación a la creación de un marco político que promueva la innovación y la adaptación de tecnología.

Vázquez (2007), extendiéndose hasta una definición de desarrollo económico diferencia la teoría de desarrollo endógeno con los modelos de crecimiento endógeno manifestando lo siguiente: *“La teoría del desarrollo endógeno se diferencia de los modelos de crecimiento endógeno en que integra el crecimiento de la producción en la organización social e institucional del territorio, en que adopta una visión territorial y no funcional de los procesos de crecimiento y cambio estructural, en que entiende que los mecanismos y las fuerzas del desarrollo actúan sinérgicamente y condicionan la dinámica económica”*. Por lo tanto, la teoría de desarrollo endógeno tiene una visión más compleja del proceso de acumulación de capital, y son las políticas de desarrollo económico territorial las que permiten darle a la sociedad civil un papel protagonista en la definición y ejecución del futuro de la economía.

Para Picchi (1994; citado en Terluin, 2003), el desarrollo endógeno se debe entender como desarrollo local, mismo que es producido principalmente por impulsos locales y conectado a tierra en gran medida de los recursos del medio, o recursos locales. Slee (1994; citado en Terluin, 2003) argumenta, en contraste con el modelo exógeno, que los beneficios del desarrollo tienden a ser retenidos en la economía local y el respeto de los valores locales. Este enfoque, según Terluin (2003) está estrechamente relacionado con los modelos de entorno local, tales como el crecimiento endógeno y los modelos de distrito industrial, en el que el contexto institucional de las actividades económicas juega un papel importante.

Respecto a la estrategia de desarrollo endógeno, Mochón (1992) asevera que esta *“se entiende como la intervención planificada del gobierno de una región subdesarrollada, en la constitución de la base económica que descansa no sólo en las iniciativas y recursos locales, sino también en el potencial dinámico de la demanda de la zona”*.

Para Vázquez (2007), la política de desarrollo endógeno cumple una función relevante en los procesos de desarrollo económico y afirma lo que esta corriente de pensamiento cree conveniente; es decir, la intervención Estatal a través de políticas. La razón de la importancia de esta función, tiene su sustento en que la política de desarrollo endógeno es un catalizador de los mecanismos y fuerzas del desarrollo, que actúan sobre la

acumulación de capital, a través de las iniciativas locales¹⁰; es decir, busca un accionar combinado de los mecanismos y fuerzas del desarrollo, intentando crear y mejorar los efectos sinérgicos entre ellos, para alcanzar las condiciones necesarias para un crecimiento sostenido de la productividad y, por ende, el desarrollo sostenible de cada localidad o territorio.

Según Cesaratto (1999; citado en Jiménez, 2010b), una teoría del crecimiento endógeno se dirige a encontrar un mecanismo interno que genera crecimiento económico. El justificativo original de la aparición de los modelos de crecimiento endógeno es la de aportar y justificar los determinantes del crecimiento económico que permitan que los rendimientos para el factor capital no sean decrecientes (Galindo, 2011). En la siguiente sección se exponen algunas de las principales fuentes endógenas del crecimiento económico.

2.2. Fuentes endógenas del crecimiento económico.

Esta nueva teoría, a través de sus fuentes endógenas de crecimiento pone en debate las posibilidades de convergencia o de divergencia entre los países. Según los neoclásicos, los países menos desarrollados pueden converger hacia los de mayor desarrollo; sin embargo, contrariamente a esta conclusión, los modelos de crecimiento endógeno creen que los diferenciales de las tasas de crecimiento en la acumulación del capital físico y en el capital humano, lejos de contribuir a la convergencia, refuerzan la brecha económica (Guzmán, 2000)¹¹. Existen muchas determinantes que la teoría de crecimiento endógeno propone para alcanzar crecimiento de largo plazo; no obstante, en el presente trabajo se citan únicamente las que el autor considera son las más importantes (capital físico, capital humano y capital social), por las razones que a continuación se exponen.

2.2.1. Capital físico.

El capital físico ha sido una constante dentro de los estudios relacionados con el crecimiento económico de los países. Como vimos en el capítulo 1, desde los clásicos hasta la nueva teoría de crecimiento, argumentaron la necesidad de incorporar a este factor de producción dentro de los modelos de crecimiento económico. La manera de

¹⁰ La política de desarrollo endógeno facilita el desarrollo empresarial y la creación de redes de empresas, fomenta la difusión de las innovaciones y el conocimiento, mejora el desarrollo urbano, y estimula la dinámica del tejido institucional (Vázquez, 2007).

¹¹ En los modelos de crecimiento endógeno no hay un nivel de estado estable de ingresos. Las diferencias de ingreso per cápita entre los países pueden persistir indefinidamente, incluso si los países tienen el mismo ahorro y las tasas de crecimiento poblacional (Mankiw, Romer, & Weil, 1992).

incorporar este factor es a través del ahorro e inversión que puedan hacer los agentes privados (empresas).

Romer (1986) afirma que cuando una empresa aumenta su stock de capital físico a través de la inversión, además de incrementar su propia producción incrementa la de las empresas que la rodean, dado que los conocimientos adquiridos por la organización que realiza la inversión pueden ser utilizados por las demás¹². Al respecto, Larroulet & Mochón (1995) manifiestan que aquellas economías que estén dispuestas a sacrificar hoy parte de su consumo para incrementar la acumulación de capital están sentando las bases de un mayor crecimiento en el futuro. No obstante, se afirma que el crecimiento del producto dependerá no sólo de la cuantía del capital, sino también de las condiciones tecnológicas en las que se desarrolla el proceso productivo.

Como se mencionó en la sección 2.1, la teoría endógena de crecimiento económico le otorga un papel fundamental a la intervención Estatal. En esta nueva corriente de crecimiento, esta intervención es la característica endógena del capital físico. Desde este punto de vista, si el ahorro interior es un requisito previo para acumular el capital, debe centrarse la atención en las medidas que fomentan el ahorro, por lo menos así lo sostienen Dornbusch & Fischer (1995), quienes también creen que las grandes diferencias entre los países en lo que se refiere a la productividad de las inversiones llevan a centrar la atención en la política y estrategias de desarrollo que influyen en la eficiencia con que se utilizan los recursos.

Bernanke & Frank (2007) manifiestan que la productividad media del trabajo aumenta cuando los trabajadores pueden utilizar un considerable y moderno stock de capital; por tanto, para apoyar la creación de nuevo capital, el Estado puede fomentar el ahorro y la inversión en el sector privado. Para Jiménez (2010b), en el largo plazo, cambios en el ahorro conducen a cambios equivalentes en el gasto de inversión¹³.

Los modelos de crecimiento endógeno brindan suma importancia a las decisiones de ahorro e inversión en función de la ganancia; por lo tanto, *“aparece como propósito de la política respectiva la configuración de un ambiente económico, social y político ventajoso para la valorización privada del capital, de manera que el mismo resulte atractivo,*

¹² En este caso, el rendimiento óptimo social del capital físico es mayor que el rendimiento privado. El aumento en el stock de este factor genera externalidades que hacen posible el crecimiento de la economía (Gaviria, 2007).

¹³ A mayor inversión, mayor stock de capital, y un mayor stock de capital implica mayor producción (Jiménez, 2010b).

especialmente para las empresas más innovadoras y competitivas, cuya localización en ese ámbito se estima fundamental para que allí puedan desencadenarse procesos sostenidos de crecimiento endógeno” (De Mattos 1999; citado en Jiménez, 2010b).

Al respecto, según Corbo y Rojas (1993; citado en Jiménez, 2010b): *“la inestabilidad política tiene un efecto muy negativo sobre las tasas de inversión, en tanto que la inestabilidad macroeconómica tiene un efecto negativo directo sobre el crecimiento”*.

North (1998) haciendo un análisis del panorama de las economías latinoamericanas actuales concluye que como consecuencia de la inexistencia de un orden de normas abstracto suficientemente definido y efectivamente garantizado por el Estado, los países aparecen divididos en redes de relaciones interpersonales bien concretas, y al no ser estas, garantía suficientes para reducir el riesgo de arbitrariedad futura, la decisión de invertir sólo se hará aplicando una prima de riesgo muy elevada, lo que frenará de hecho muchos proyectos de inversión. Esto tiene que ver precisamente con el rol que cumplen las instituciones, mismo que será expuesto en apartados posteriores.

Por otra parte, en el modelo neoclásico de Solow-Swan (capítulo 1) se vio que la acumulación de capital físico presenta rendimientos decrecientes. Lucas (1988) asume que, a pesar de los rendimientos decrecientes de la acumulación de capital físico, cuando el capital humano se mantiene constante, los rendimientos de todo el capital reproducible (humano más físico) son constantes¹⁴.

Análogamente, Blanchard (2006) respecto al crecimiento endógeno comenta que esta nueva corriente de crecimiento económico ha explorado la posibilidad de que la acumulación conjunta de capital físico y capital humano es realmente suficiente para mantener el crecimiento. Dado el capital humano, los aumentos del capital físico muestran rendimientos decrecientes. Y dado el capital físico, los aumentos del capital humano también muestran rendimientos decrecientes. Sin embargo, los seguidores de esta corriente se han preguntado qué ocurre si tanto el capital físico como el capital humano aumentan a la vez.

Asimismo, recogiendo todas las conclusiones respecto del tema en mención, Blanchard expone que la opinión general es la siguiente: *“La producción por trabajador depende*

¹⁴ El modelo asume que el capital humano se deprecia a la misma tasa que el capital físico (Mankiw, Romer, & Weil, 1992).

tanto del nivel de capital físico por trabajador como del nivel de capital humano por trabajador. Ambos tipos de capital pueden acumularse, uno por medio de la inversión física y el otro por medio de la educación y la formación. Un incremento de la tasa de ahorro o de la proporción de la producción que se gasta en educación y formación puede conseguir unos niveles mucho más altos de producción por trabajador a largo plazo”.

Por lo tanto, se puede observar, que desde la perspectiva endógena es necesaria la interacción entre estos dos tipos de capital. En la siguiente sección se explica en qué consiste el factor de producción de “capital humano”, y posteriormente en lo referente al capital social, lo relacionado con el rol que cumplen las “instituciones” en la economía.

2.2.2. Capital humano.

El capital humano considera aquellas capacidades que tienen influencia sobre la producción y que se encuentran incorporadas a los individuos o a las colectividades: educación (conocimiento, capacidades y aptitudes generales), formación profesional (conocimientos y capacidades técnicas), salud, virtudes de la convivencia, etc. Dentro de los modelos de crecimiento endógeno, el conocimiento cumple un papel muy importante (Argandoña, Gámez, & Mochón, 1997). Para Larroulet & Mochón (1995), son la educación y capacitación las que conducen a la adquisición de destrezas que aumentan la eficiencia a través de un mejor uso de las nuevas tecnologías.

En algunos modelos de crecimiento económico, con la finalidad de destacar la contribución potencial de la educación y la formación del crecimiento económico, consideran el capital humano como un factor independiente. El capital humano es el valor del potencial generador de renta que tienen los individuos y comprende la capacidad de talentos innatos y la educación y cualificaciones adquiridas (Dornbusch & Fischer, 1995).

Lucas (1988) se centra en el análisis del capital humano como factor preponderante detrás del crecimiento de los países. Para ello toma en cuenta dos factores de producción, capital humano y capital físico. La teoría del capital humano, según Lucas, considera de que el hecho de que la asignación del tiempo de un individuo entre varias actividades en el periodo actual, afecta su productividad, o su nivel de capital humano, en periodos futuros. Plantea la existencia de externalidades a partir de la acumulación de capital humano, las mismas que refuerzan la productividad del capital físico y hacen crecer la economía en forma sostenida.

Lucas (1988) propone dos formas de acumulación de capital: 1) Como resultado de un proceso de aprendizaje de tipo *learning by doing*; 2) Como el producto de la educación formal de la persona. Para ello desarrolló dos modelos: El primero, se centra en la especialización que se adquiere a través del aprendizaje; y, el segundo hace énfasis en la acumulación de capital humano a través de la escuela.

La evidencia apoya la idea de que la inversión en capital humano, educación y formación, tiende a aumentar la tasa de crecimiento, al menos durante un período transitorio; por tal razón, es fundamental la decisión de los gobiernos de cómo utilizar los limitadísimos recursos que tienen a su disposición para inversión en este tipo de capital. Incluso aunque tuvieran recursos financieros suficientes, se tardaría años en formar el grupo de profesores necesarios para difundir la educación y la formación (Dornbusch & Fischer, 1995). Por tal razón, el crecimiento inevitablemente deberá llevar tiempo, ya que la acumulación de los factores de producción es muy lenta; la educación es el factor de crecimiento más lento, pero posiblemente el más poderoso (Dornbusch & Fischer, 1995).

Mankiw, Romer, & Weil (1992) afirman que la inclusión explícita del capital humano en un modelo neoclásico puede explicar algunos de los fenómenos, como las duraderas diferencias entre las tasas de crecimiento, que se consideraba que exigían modelos de crecimiento endógeno. La productividad marginal del conocimiento es creciente aún si todos los demás factores de producción permanecen constantes (Jiménez, 2010b).

Según Romer (1986), la primera fuente endógena de crecimiento se puede entender como las externalidades positivas ligadas a la inversión del capital físico y a la acumulación de conocimientos (esto se puede ver en el modelo de Romer de la sección 2.3.3). Las firmas producen en el marco de rendimientos de escala no crecientes, sin embargo, en el ámbito macroeconómico, se benefician de rendimientos a escala externos a la firma. Para Amable & Guellec (1992; citados en Guzmán, 2000), este tipo de rendimientos proviene de externalidades tecnológicas positivas derivadas de la difusión de conocimientos y del mismo capital físico.

Según los modelos neoclásicos de crecimiento, puede haber crecimiento a largo plazo sólo si existen mejoras tecnológicas, pero no hay progreso tecnológico dentro del propio modelo, por esta razón el progreso tecnológico debe suponerse exógeno (Jiménez, 2010b). Los modelos de crecimiento endógeno se centran en la inversión en educación,

investigación y desarrollo (I&D)¹⁵, etc. como la fuente principal del cambio técnico (Jiménez, 2010b). Para Romer (1994), la tecnología mejora por razones que están fuera del modelo. Asimismo, Baumol, (1990; citado en Galindo, 2003) se manifiesta diciendo que una mejor educación no sólo permitiría comprar paz social sino que también facilitaría la introducción de nuevas tecnologías, lo que afectaría positivamente al crecimiento.

2.2.2.1. Argumentos en favor del financiamiento público del capital humano.

Para Larroulet & Mochón (1995), el conocimiento es un semi-bien público, por lo que requiere de políticas gubernamentales que contribuyan a que en la sociedad se realicen los esfuerzos de investigación y desarrollo óptimos. Bernanke & Frank (2007) argumentan en favor de la enseñanza gratuita, o al menos subvencionada considerando ciertos factores negativos respecto de la educación con financiamiento privado:

- ✓ La curva de demanda privada de educación no incluye todos los beneficios sociales de la educación.- Para que el sistema político democrático funcione eficazmente, los ciudadanos tienen que estar formados, factor que un demandante individual de educación tiene pocas razones para tener en cuenta.
- ✓ Los individuos no recogen todos los rendimientos económicos de su escolarización.- Las personas que tienen un elevado capital humano y, por lo tanto, altos ingresos, pagan más impuestos, que pueden utilizarse para financiar servicios públicos y ayudar a los menos afortunados. Como consecuencia del impuesto sobre la renta, el beneficio privado de adquirir capital humano es menor que el beneficio social, por lo que la demanda de la educación en el mercado privado puede ser inferior a la óptima desde el punto de vista de la sociedad.
- ✓ Las personas que poseen formación tienen más probabilidades que otras de contribuir al desarrollo tecnológico y, por lo tanto, al crecimiento general de la productividad, lo cual puede beneficiarles no sólo a ellas, sino también a otras muchas.
- ✓ Las personas pobres a las que les gustaría invertir en capital humano pueden no tener los medios para hacerlo porque carecen de suficiente renta.

¹⁵ Las actividades de investigación y desarrollo que realiza un país, sus empresas y sus universidades contribuyen al progreso tecnológico, factor decisivo para explicar el crecimiento (Larroulet & Mochón, 1995).

2.2.2.2. Política fiscal endógena.

El financiamiento público de la educación y otros servicios públicos que permitan que el capital humano se acumule irremediablemente necesita de una recaudación por parte del gobierno a través de tributos a las empresas y personas de la sociedad.

Una tasa impositiva muy elevada implica una menor cantidad de ingreso disponible destinado al ahorro, por lo que se reduce la tasa de crecimiento. Sin embargo, para Barro (1990; citado en Jiménez, 2010b), elevadas tasas impositivas aumentan la producción al hacer mayor la productividad marginal del capital y de este modo se incrementa la tasa de crecimiento de la economía. Barro propuso un modelo de gasto público e impuestos, cuya metodología matemática se muestra en la sección 2.3.4 del presente documento.

Cabe indicar que cuando el ingreso nacional aumenta en términos reales, aumenta también la recaudación tributaria, lo que facilita el equilibrio fiscal y permite a la autoridad económica mantener, o incluso reducir, la carga tributaria. De esta manera, la sociedad obtiene los bienes públicos que demanda sin desalentar la iniciativa y la inversión con altos tributos (Larroulet & Mochón, 1995).

Según Perotti (1996), en una sociedad más igualitaria hay menos demanda de redistribución (el mecanismo político) y por lo tanto los impuestos más bajos y una mayor inversión y crecimiento (el mecanismo económico). Por lo tanto, el enfoque de la política fiscal endógena según Perotti, propone una positiva forma reducida relación entre igualdad y crecimiento. El enfoque de la política fiscal implica una importante distinción entre democracias y no democracias en la forma en la distribución del ingreso afecta el crecimiento. Si, efectivamente, la distribución del ingreso es más importante como determinante de la política fiscal y el crecimiento en las democracias, este término de interacción debe ser positivo (Perotti, 1996).

Es común que en los países en vías de desarrollo no se apliquen las políticas adecuadas para incrementar el capital humano; por tal razón surge otro problema en la formación de capital humano en estos países, esta es la falta de institucionalidad y de diseño adecuado en los programas sociales (Larroulet & Mochón, 1995). Dicho problema se abordará en la siguiente sección –Capital Social–.

2.2.3. Capital social – institucionalidad.

Woolcock (1998; citado en Galindo, 2003) definió al capital social como aquellas normas y relaciones que facilitan la acción colectiva; es decir, que además de considerar el papel que juegan los individuos, es necesario también, considerar el comportamiento que tienen las “instituciones” que afectan a las relaciones entre aquellos y, que por ende, influyen en el crecimiento económico.

La teoría del crecimiento endógeno resalta la importancia de las instituciones en el crecimiento económico, tema que resultó ser novedoso dentro de la literatura, puesto que, anteriormente no fue desarrollado profundamente. El tema institucional constituye un elemento de confluencia entre la nueva teoría del crecimiento y la teoría del desarrollo económico. Actualmente es posible modelar y someter a pruebas empíricas el aporte institucional en el crecimiento, contribución muy importante de la teoría de crecimiento endógeno (Jiménez, 2010b).

El desarrollo de la economía institucional y evolutiva se encuentra ampliamente documentado en la actualidad (Samuels, 1995; Hodgson, 1988, 1998; Metcalfe, 1998; citados en Amin, 1998) como una rama de la sociología económica que subraya la influencia de relaciones sociales más amplias en la vida económica (Ingham, 1996; Smelser y Swedberg, 1994; citados en Amin, 1998). Los últimos trabajos sobre las instituciones y el crecimiento económico se han centrado en la importancia de las que protegen los derechos de propiedad y garantizan el cumplimiento de los contratos, a las que se denomina “*creadoras de mercado*” puesto que, en su ausencia, los mercados no existen o funcionan muy mal (Rodrik & Subramanian, 2003). Amin (1998) destaca los procesos de institucionalización como un medio de estabilizar una economía que, en esencia, carece de equilibrio y es imperfecta e irracional.

La economía se construye por el roce continuo de las fuerzas colectivas, lo que convierte en un proceso instituido, y no en un sistema mecánico o en un conjunto de preferencias individuales. Estas fuerzas incluyen instituciones oficiales como las leyes, reglas y organizaciones, así como instituciones informales o implícitas como los hábitos individuales, las rutinas de grupo y las normas y valores sociales. Todas estas instituciones, al restringir el conjunto de posibilidades, garantizar el consenso y el entendimiento común y guiar las acciones individuales, proporcionan estabilidad en el contexto económico real.

Además, estas instituciones también atemperan, e incluso constriñen, el desarrollo futuro. Su duración e influencia sobre las acciones de los individuos y las redes confirman el reconocimiento de que la naturaleza de la vida económica depende de contextos y pautas y, desde el punto de vista de la gobernación, la idea de que la política debe considerar el amplio conjunto de instituciones existentes más allá de los mercados, las empresas y los estados para modificar la trayectoria económica (Amin, 1998).

Según North (1998), las instituciones son el principal patrimonio de cada sociedad, así como las determinantes del tipo de organizaciones e interacciones permitidas a la libertad del individuo en cada sociedad. Para North, *“un simple agregado de individuos brillantes no hace sin más a una sociedad brillante”*; sostiene además que la eficiencia y la equidad de un orden social están atadas a su sistema institucional y, subordinada a la calidad de sus organizaciones.

North (1998) cree que *“las instituciones son también las reglas del juego o las constricciones convencionalmente construidas para enmarcar la interacción humana en una sociedad determinada”*. Las instituciones son normas, pero no son la legislación. Representan las pautas de comportamiento interiorizadas por los individuos en su proceso de adaptación al orden social. En otras palabras, el potencial de eficiencia económica y equidad social de cada sociedad viene en gran parte determinado por la clase de conformación institucional en ella vigente y, toda mejora de eficiencia y equidad que desborde el potencial y no se corresponda con el avance institucional requerido, está condenada de antemano al fracaso inmediato o a la fugacidad de resultados. Es decir, como sostiene North (1991), *“en algunos ámbitos institucionales primitivos, el tipo de conocimientos y habilidades que dará sus frutos no dará lugar a la evolución institucional hacia las economías más productivas”*.

Para Sala-i- Martin (2002; citado en Jiménez, 2010b), *“las instituciones afectan la eficiencia de la economía de modo parecido a como lo hace la tecnología: una economía con malas instituciones es más ineficiente en cuanto utiliza más insumos para producir la misma cantidad. Además, las malas instituciones desincentivan la inversión (tanto en capital físico y humano como en tecnología), el trabajo y la producción.”*

Las instituciones proporcionan la estructura básica por medio de la cual la humanidad a lo largo de la historia ha creado orden y de paso ha procurado reducir la incertidumbre. Representan la clave para entender la interrelación entre la política y la economía y las

consecuencias de esa interrelación para el crecimiento económico (North 1990; citado en Jiménez, 2010b). North (1995; citado en Jiménez, 2010b) describe las instituciones como las restricciones o reglas inventadas por los seres humanos para estructurar la interacción entre los individuos. Señala además que las instituciones están conformadas por reglas formales, restricciones informales y las características de imposición de ambos¹⁶.

El desarrollo de una economía es influenciado (positiva o negativamente) por el tipo de instituciones existentes dentro de la misma. Esto, debido a que los actores o agentes económicos toman sus decisiones de inversión y localización en un entorno organizativo e institucional. Es por aquella razón que las normas e instituciones específicas, formales e informales se crean, a medida que el sistema productivo, la cultura y la propia sociedad se desarrollaban (Vázquez, 2007).

Para Jiménez (2010b), reconocer la importancia del marco institucional en el crecimiento implica aceptar la importancia de la intervención estatal asegurando el cumplimiento de los acuerdos, contratos, derechos de propiedad y regulación del funcionamiento de los mercados cuando existen fallas de mercado evidentes. Por tal razón, el Estado debe crear un clima político y jurídico que anime a comportarse de una forma económicamente productiva, es decir, a trabajar mucho, a ahorrar e invertir con sensatez, a adquirir información y cualificaciones útiles, y a suministrar los bienes y servicios que demanda el público (Bernanke & Frank, 2007). Para ello, una función específica del Estado que parece fundamental para el éxito económico es el establecimiento de unos derechos de propiedad perfectamente definidos¹⁷.

Politólogos y economistas han documentado el hecho de que la inestabilidad política puede ser perjudicial para el crecimiento económico. Pues, es improbable que los empresarios y los ahorradores inviertan sus recursos en un país cuyo gobierno sea inestable. En cambio, un sistema político que fomente el libre intercambio de ideas acelerará el desarrollo de nuevas tecnologías y productos. La inestabilidad sociopolítica desalienta la inversión de por lo menos dos clases de razones: 1) Crea incertidumbre sobre el entorno político y legal; 2) Interrumpe las actividades del mercado y las

¹⁶ El mercado, los derechos de propiedad y propiedad intelectual, son ejemplos de instituciones, que han sido creadas para reducir la incertidumbre en el intercambio humano (North, 1995; citado en Jiménez, 2010b).

¹⁷ "Los derechos de propiedad están perfectamente definidos cuando la ley establece unas normas claras para decidir quién es el propietario de cada recurso y cómo pueden utilizarse esos recursos" (Bernanke & Frank, 2007).

relaciones laborales, con un efecto adverso directo sobre la productividad (Bernanke & Frank, 2007).

El Estado debe ser muy cuidadoso de su accionar, debido a que, las distorsiones que introduce, a través de excesivas regulaciones, altos e inadecuados impuestos, control de precios y represión del mercado financiero impiden una correcta asignación de recursos, desalientan la capacidad empresarial y promueven la corrupción, restringiendo las posibilidades de crecimiento (Larroulet & Mochón, 1995).

Las medidas que afectan al marco jurídico y político son ejemplos de medidas macroeconómicas estructurales. Estas medidas, ejecutadas a través de la política estructural¹⁸ adopta muchas formas: desde pequeños retoques hasta ambiciosas revisiones de todo el sistema económico. Los defensores de la política estructural confían en que, cambiando las características básicas de la economía o remodelando sus instituciones, es posible estimular el crecimiento económico y mejorar el nivel de vida (Bernanke & Frank, 2007).

O'Donnell (1994) sostiene que *“las instituciones son patrones de interacción regulados, que son conocidos, seguidos y comúnmente aceptados por los agentes sociales que esperan continuar interactuando bajo las reglas y normas formal o informalmente plasmadas en esos patrones”*. Como un subconjunto de estas instituciones, destacan las instituciones democráticas¹⁹, que no son más que instituciones de carácter político y que por ende, tienen presencia en las tomas de decisiones. Si una “democracia” no se encuentra institucionalizada, el alcance es restringido y débiles se vuelven las instituciones políticas existentes, lo que puede desembocar en prácticas no formalizadas, pero fuertemente operativas, a saber: el clientelismo, el patrimonialismo y la corrupción (O'Donnell, 1994).

La definición de democracia es una extensión del concepto de la igualdad jurídica y, por ende, de los derechos ciudadanos, en un sentido amplio, es decir, como ciudadanía civil, política y social (Kliksberg, 2005). Para Barro (1996), la expansión de los derechos políticos (democracia) promueve los derechos económicos y tiende así a estimular el

¹⁸ La política estructural se refiere a la política destinada a alterar la estructura subyacente, es decir, las instituciones de la economía de un país (Bernanke & Frank, 2007).

¹⁹ O'Donnell (1994) manifiesta que estas instituciones democráticas tienen una relación directa con aspectos de la política: *“la toma de decisiones que son obligatorias dentro de un territorio determinado, los canales de acceso a los roles de toma de decisiones, y la configuración de los intereses e identidades que reclaman dicho acceso”*.

crecimiento. Actualmente no existe un consenso en el que se indica cómo afecta la democracia al crecimiento económico. Algunos investigadores creen que la ampliación de los derechos políticos promueve los derechos económicos y tiende por lo tanto a estimular el crecimiento; otros, contrastan con lo mencionado, sosteniendo que la democracia puede disminuir el crecimiento a causa de la preocupación por programas sociales y la distribución del ingreso (Gómez, 2011).

Oriol (2001) sostiene que *“un sistema social es gobernable cuando está estructurado sociopolíticamente de modo tal que todos los actores estratégicos se interrelacionan para tomar decisiones colectivas”*; esto implicaría que un territorio gobernable tiene estabilidad política. Evidencia empírica de Barro (1989; citado por Vergara 1991) demuestra que la estabilidad política está positivamente correlacionada con el crecimiento.

Generalmente los países en vías de desarrollo ostentan fuertes desequilibrios sociales y políticos que dificultan la aplicación de medidas económicas (Mochón, 1992). No obstante, el desarrollo económico toma fuerza en aquellos territorios, que tienen un sistema institucional evolucionado, complejo y flexible (Vázquez, 2007).

2.3. Modelos de crecimiento económico endógeno.

Con el surgimiento de la nueva corriente de crecimiento económico se han elaborado algunos modelos que parten principalmente de la crítica a los modelos neoclásicos de crecimiento. El modelo de Solow-Swan ampliado mostrado en el capítulo 1, con la inclusión del capital humano como determinante del crecimiento económico ya forma parte de esta nueva corriente de crecimiento económico. A continuación se exponen los modelos endógenos de crecimiento económico estudiados con mayor frecuencia.

2.3.1. Modelo AK.

El modelo *AK* como parte de los modelos de crecimiento endógeno, abordados por primera vez por Robert Lucas en 1988 y Paul Romer en 1986 y 1990, es el modelo convexo de crecimiento endógeno más simple. En Thirlwall (2006) se explica que el modelo *AK* supone que son las externalidades positivas asociadas con la formación de capital humano (por ejemplo, la educación y la formación) y de la investigación y el desarrollo (I&D), las que impiden que el producto marginal del capital se caiga y que la relación capital-producto aumente; y, se lo expone en una función de producción en capital de tipo Cobb-Douglas de:

$$Y = AK^\alpha \quad (2.1)^{20}$$

Considerando la cuestión de la relación capital-producto; no rendimientos decrecientes del capital, o la constancia de la relación capital-producto, el modelo AK se encuentra en el corazón de la teoría del “nuevo” crecimiento, ya que por primera vez Lucas y Romer, hacen hincapié en las externalidades de la educación y la investigación (Thirlwall, 2006).

En Thirlwall (2006), se muestra también que el modelo AK puede ser interpretado como un modelo en el que coexisten el capital físico y el humano. Para que un cuerpo humano sea productivo y pueda ser clasificado como “trabajo”, la sociedad debe invertir muchos recursos en él. El capital y el trabajo son dos tipos de capital, diferentes (físico y humano), pero al fin y al cabo, son capital. Si todos los inputs de la función de producción son capital y existen rendimientos constantes de escala, la función de producción debe tener la forma AK .

A través de una función de producción Cobb-Douglas, en la que los dos factores de producción son el capital físico, K , y el capital humano, H , se tiene que:

$$Y = BK^\alpha H^{1-\alpha} \quad (2.2)$$

Siendo $0 < \alpha < 1$ y B un parámetro constante que refleja el nivel alcanzado por la tecnología. Bajo el supuesto de que los dos factores, K y H , pueden ser acumulados detrayendo recursos para el consumo, tal como lo muestra en (1.3.15); es decir:

$$K + H = BK^\alpha H^{1-\alpha} - C - \delta_K K - \delta_H H$$

La ecuación (1.3.15) implica que tanto el capital físico como el capital humano son sustitutos perfectos, de modo que sus poseedores exigirán que la tasa de rendimiento de ambos coincida. Puesto que la tasa de rendimiento de cada activo viene dada por su productividad marginal neta, será preciso que $(\partial Y / \partial K) - \delta_K = \alpha(Y/K) - \delta_K = (\partial Y / \partial H) - \delta_H = (1 - \alpha)(Y/H) - \delta_H$. Si introducimos el supuesto adicional de que las dos tasas de depreciación son idénticas, podemos deducir que

$$\alpha(Y/K) = (1 - \alpha)(Y/H) \quad (2.3)$$

que nos proporciona una relación lineal entre K y H

$$H = K[(1 - \alpha) / \alpha] \quad (2.4)$$

²⁰ La ecuación (2.1) tiene su origen en el Modelo de Solow-Swan. Véase la ecuación (1.3.9) en el Capítulo 1.

Sustituyendo (2.4) en la función de producción (2.2), obtenemos la expresión $Y=AK$, siendo A una constante irrelevante que toma el valor $B[(1-\alpha)/\alpha]^{1-\alpha}$. Por tal motivo, es posible considerar el modelo AK como un modelo en el que coexiste capital físico y humano, a condición de que las tasas de rendimiento de los dos tipos de capital sean iguales en todo momento (Sala-i-Martín, 2000).

La diferencia entre el modelo neoclásico y la nueva corriente de crecimiento –endógena– (modelo AK); es que el primer modelo está caracterizado por la existencia de un equilibrio de estado estacionario, en el cual la tasa de crecimiento del capital per cápita es cero; y, la trayectoria hacia el estado estacionario está garantizada por el hecho de que la tasa de crecimiento del capital guarda una relación inversa con el nivel alcanzado por el stock de capital. Mientras tanto, en el modelo endógeno AK no hay estado estacionario ni, por lo tanto, transición; puesto que, siempre se crece a una tasa constante $sA-(\delta+n)$, con independencia del valor que adopta el stock de capital²¹.

2.3.2. Modelo con I+D.

Si se deseara incluir endógenamente a la tecnología, se podría utilizar los dos principales enfoques de carácter microeconómico que las nuevas teorías de crecimiento endógeno utilizan: Un tipo de modelización considera que debido al progreso técnico, el número de productos o bienes de capital disponibles como factores de producción aumenta. Este enfoque se fundamenta en la ausencia de rendimientos decrecientes en el número de bienes de capital, por lo que el modelo es capaz de generar un crecimiento económico sostenido. Por otro lado, el otro enfoque se fundamenta en la calidad de la producción a partir de un progreso técnico. Las empresas intentan apoderarse de los mercados invirtiendo en I+D para producir bienes de calidad que hagan obsoletos a otros que se encuentren en el mercado (Sala-i-Martín, 2000).

La I+D cumple un rol importante en los modelos de crecimiento económico endógeno. Las actividades de investigación y desarrollo que realizan un país, sus empresas y sus universidades son aquellas actividades que contribuyen al progreso tecnológico, factor decisivo para explicar el crecimiento. Para las nuevas teorías de crecimiento, es el interés por maximizar utilidades de las empresas o que promueve el desarrollo del conocimiento. No obstante, la característica del conocimiento como bien semi-público es lo que demanda de políticas gubernamentales para que ayuden a que la sociedad realice los

²¹ El crecimiento del producto puede ser indefinido pues los retornos a la inversión del capital no se reducen a medida que la economía crece.

esfuerzos de investigación y desarrollo óptimos. Por tal razón, un mayor nivel de capital humano, de apertura de la economía, de operación de los mercados y de equilibrio macroeconómico va a tener efectos externos positivos en la investigación y el desarrollo (Larroulet & Mochón, 1995).

Borondo (2008), citando a Acemoglu (2008) y Barro & Sala-i-Martin (2003) realiza una exposición adaptada de los autores mencionados respecto de la influencia de I+D en el crecimiento; para ello parte de que la economía se forma de dos sectores: un sector competitivo formado por las empresas que producen un único bien final y un sector de bienes intermedios distintos entre sí y fabricados cada uno por una empresa que actúa como monopolista.

Se supone que las empresas que fabrican bienes intermedios previamente han investigado para obtener una nueva variedad, que sólo la producirán en exclusiva gracias a una patente perpetua. Por otro lado, el bien final sirve para tres propósitos en esta economía: para consumo; producción de bienes intermedios; y, como *input* en la investigación. La ecuación (2.5) muestra la producción del bien final, considerando que todos los *inputs* se utilizan en cantidades iguales.

$$Y=(1/1-\beta)L^\beta Ax^{1-\beta} \quad (2.5)$$

Donde L es la población (constante y coincidente con el empleo); x es el input interpretado como factor capital con una depreciación completa en cada uso; A es el número de variedades existentes; y , β es un parámetro con valor entre 0 y 1.

Se puede observar que A tiene una relación directa con la producción del bien final, Y ; y por ende, en la medida que aumenta A , aumenta el PIB; sin embargo, la clave del modelo es explicar cómo aumenta A , y esto ocurre mediante la I+D, cuyo gasto se determina endógenamente. Siendo N la parte de la producción final dedicada a la investigación (el gasto en I+D); y, \dot{A} la derivada respecto del tiempo de A , la función de generación de conocimientos queda dada por:

$$\dot{A}_t = \lambda N_t \quad (2.6)$$

Donde λ indica la productividad de la investigación.

2.3.3. Modelo de Romer.

Un modelo más elaborado de crecimiento endógeno es el que propuso Romer (1986; citado en Sala-i-Martín, 2000), introduciendo al pensamiento económico una función de producción con externalidades del capital; externalidades que pueden surgir de conceptos como el aprendizaje con la práctica (“learning by doing”) y desbordamientos de los conocimientos (“knowledge spillovers”). Estas externalidades tienen origen en el aumento de stock de capital a través de la inversión que no solamente genera un crecimiento de su propia producción, sino que aumenta la producción de las empresas que lo rodean (Sala-i-Martín, 2000). Todo esto implica que las empresas que invierten adquieren también experiencia o conocimientos. En Sala-i-Martín (2000), el proceso metodológico de este modelo se describe como sigue. La ecuación (2.7) indica las externalidades a las que hace alusión Romer:

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \kappa_t^\eta \quad (2.7)$$

Al comparar esta función de producción, con la de Cobb-Douglas, podemos determinar que existe una diferencia que radica en el término κ_t^η que representa la externalidad. El parámetro η indica la importancia de la externalidad. Según Romer κ es el capital agregado de la economía, K , dado que la inversión de cualquier empresa de la economía ayuda a aumentar el stock de experiencia o conocimientos de todas las demás. Siguiendo a Lucas, el modelo supone que κ es igual al capital por persona, $\kappa=k$, en lugar del capital agregado; por lo que la función de producción agregada vendría dada por:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \kappa^\eta = AK^\alpha L^{1-\alpha} (K/L)^\eta = AK^{\alpha+\eta} L^{1-\alpha-\eta} \quad (2.8)$$

En términos per cápita la ecuación queda dada por:

$$y \equiv Ak^\alpha \kappa^\eta \quad (2.9)$$

Si tomamos en cuenta el supuesto de que $\kappa=k$, entonces tenemos que $y = Ak^{\alpha+\eta}$. Si a esta ecuación la sustituimos en la ecuación fundamental de Solow-Swan se obtiene que:

$$\dot{k} = sAK^{\alpha+\eta} - (\delta+n)k \quad (2.10)$$

La tasa de crecimiento del capital per cápita se puede hallar dividiendo los dos lados por k .

$$\dot{k}/k \equiv \gamma k = sAK^{\alpha+\eta-1} - (\delta+n) \quad (2.11)$$

El comportamiento de la economía depende crucialmente de si la suma de parámetros $\alpha+\eta$ es inferior, superior o igual a uno.

Caso 1: $\alpha+\eta<1$.- Si existen externalidades, $\eta>0$, pero no son muy grandes por lo que la suma de los parámetros $\alpha+\eta$ es inferior a uno, el exponente del capital en la función de ahorro es negativo y puede escribirse como:

$$\gamma k = \frac{sA}{k^{1-\alpha-\eta}} - (\delta+n) \quad (2.12)$$

donde el exponente de k , que ha pasado a estar en el denominador, es ahora positivo.

Caso 2: $\alpha+\eta=1$.- En el caso de que las externalidades son precisamente, $\eta=1-\alpha$ de manera que la suma $\alpha+\eta=1$. Si sustituimos $\alpha+\eta$ por 1 en la (2.11), obtenemos que el exponente del capital pasa a ser cero, por lo que k desaparece de la ecuación. La tasa de crecimiento en este caso es $\gamma k = sA - (\delta+n)$; es decir, la tasa de crecimiento coincide con la obtenida en el modelo AK.

Caso 3: $\alpha+\eta>1$.- Cuando las externalidades son tan grandes que la suma de los parámetros $\alpha+\eta$ es superior a uno, obtenemos que el exponente del capital de la ecuación de crecimiento (2.11) es positivo. A medida que el capital aumenta, su tasa de crecimiento también lo hace con lo que la economía ve crecer el stock de capital y, no sólo esto, sino que la tasa de crecimiento es cada vez mayor. El stock de capital por persona, k , se dispara hacia infinito y la tasa de crecimiento aumenta también sin cesar.

En conclusión, Romer (1986; citado en Jiménez, 2010b) propone un modelo de crecimiento endógeno en el cual el crecimiento de largo plazo está dirigido principalmente por la acumulación de conocimiento, considerado como un bien de capital intangible, por parte de agentes maximizadores de beneficios y previsores perfectos.

2.3.4. Modelo de gasto público e impuestos.

Siguiendo a Barro (1990; citado en Sala-i-Martin, 2000), el modelo de gasto público e impuestos supone que la producción de la economía es una función del stock de capital privado, K_t , y del flujo de bienes públicos suministrados por el gobierno, G_t :

$$Y_t = AK_t^\alpha G_t^{1-\alpha} \quad (2.13)$$

Para financiar el gasto público, G , el gobierno pone un impuesto sobre la renta. Para una simplificación del análisis, el modelo considera que el impuesto es proporcional y el tipo impositivo es constante en el tiempo. Este tipo impositivo se denota con, τ . Por lo tanto, la renta disponible de los individuos es:

$$Y_t^d = (1 - \tau)Y_t = (1 - \tau) AK_t^\alpha G_t^{1-\alpha} \quad (2.14)$$

La parte de la renta que “no está disponible”, τY_t , es la que se apropia el gobierno como recaudación impositiva. En términos per cápita y prescindiendo de subíndices (2.13) y (2.14) se expresan de la siguiente manera:

$$y = AK^\alpha g^{1-\alpha} \quad (2.15)$$

$$y^d = (1 - \tau) AK^\alpha g^{1-\alpha} \quad (2.16)$$

El impuesto y el gasto público no son independientes, dado que, para poder gastar, el gobierno debe recaudar. Para obtener la relación entre gastos e impuestos, basta con utilizar la restricción presupuestaria del gobierno. Como el interés del modelo se centra en el crecimiento de largo plazo, se omite la posibilidad de mantener déficit. La restricción del gobierno será $G_t = \tau Y_t$; en términos per cápita $g = \tau y$. Podemos reescribir la restricción presupuestaria del gobierno como:

$$g = \tau AK^\alpha g^{1-\alpha} \quad (2.17)$$

En este modelo, la novedad que caracteriza la tasa de crecimiento de la economía cuando existen bienes públicos productivos financiados con impuestos sobre la renta es que el tipo impositivo afecta al crecimiento económico de dos maneras distintas: 1) Reducen la renta disponible y, con ello, el ahorro e inversión de la economía (efecto negativo al crecimiento económico); y, 2) Permite al gobierno proporcionar un mayor nivel de gasto público productivo, lo que aumenta la producción y la capacidad de ahorrar e invertir (efecto positivo al crecimiento económico). Por tal razón, el efecto agregado de un aumento en el tipo impositivo es ambiguo, dependiendo de si el efecto positivo domina al negativo o viceversa. En este modelo el gobierno tiene dos caras: por un lado suministra bienes que son deseables para los agentes privados de la economía y, por otro lado, debe utilizar impuestos para financiar estos bienes deseables.

2.3.5. Modelos de desarrollo local.

Los modelos locales de desarrollo forman parte de los modelos de crecimiento endógeno y de teorías basadas en los cambios de organización en el factor trabajo. Como se

mencionó anteriormente, el desarrollo endógeno es entendido en sí como el desarrollo local, producido principalmente por impulsos locales y conectados a tierra en gran medida de los recursos locales (Picchi, 1994; citado en Terluin, 2003). Es decir, este enfoque está estrechamente relacionado con los modelos de entorno local, tales como el crecimiento endógeno y los modelos de distrito industrial, en el que el contexto institucional de las actividades económicas juega un papel importante (Terluin, 2003).

Por otra parte, las teorías basadas en los cambios en la organización del trabajo dentro del grupo de modelos de entorno local, parten de que la composición de la fuerza laboral en términos de habilidades, los costos, la movilidad, número, etc., varía entre regiones. (Terluin, 2003). Estas diferencias en la fuerza de trabajo puede afectar la decisión de localización de las empresas: inversión se siente atraído por las zonas donde existen condiciones favorables para la producción rentable, y la desinversión se produce en las zonas donde se han agotado las oportunidades rentables (Terluin, 2003).

En Terluin (2003) se propone como un modelo de desarrollo local la siguiente función de producción:

$$Y = f(LM, L, K) \quad (2.18)$$

Donde Y representa la producción o renta; L , es el factor trabajo o mano de obra; K , es el capital fijo; y, LM el modelo local donde se incluyen factores como el espacio, capital humano, tecnología, redes, la confianza, la cultura y las políticas.

Según Terluin (2003), en las teorías que rigen los modelos de entorno local, diversos factores en el medio local, como las habilidades de la fuerza de trabajo, técnicas organizativas, conocimientos y las estructuras sociales e institucionales, afectará a los ingresos provenientes de las aportaciones de capital y trabajo. Por otra parte, las relaciones entre las empresas y las personas en el sistema local no sólo son establecidas por los reglamentos nacionales, sino en gran medida por las normas locales, normas y costumbres que tienen sus raíces en la cultura histórica local (Iacoponi et al., 1995, citado en Terluin, 2003).

Según Diamantopoulou (2001, citada en Calvo, 2009), *“el desarrollo local no sólo tiene por objeto la creación de empleo o el fomento del desarrollo económico, sino también la consecución de una sociedad más cohesionada, basada en una mayor calidad de vida, en la que todos participen activamente. Su objetivo es la propia democracia”*. Para Calvo

(2009), el desarrollo local es un proceso dinámico alimentado con actitudes y comportamientos basados en la acción, y no en un conjunto de procedimientos predeterminados y organizados en una estructura cerrada.

Los modelos de desarrollo local se convierten en respuesta y alternativa complementaria al desarrollo regional o nacional por los nuevos desafíos a que se han de enfrentar las administraciones locales para dar respuesta a las necesidades y problemas territoriales que son continuos y constantes (Calvo, 2009). Por lo tanto, según menciona Alburquerque (2002) y Sanchis (2005), citados en Calvo (2009), el desarrollo local representa así, la búsqueda de una nueva lógica de articulación y complementación entre los espacios socio-económicos, para actuar sobre los desequilibrios territoriales y sociales y, de dependencia generada por un modelo de desarrollo más centralizado.

Para Garofoli (1992; citado en Furió, 1994), la atención dada a los modelos locales de desarrollo no es sólo el resultado de la diferenciación de situaciones económicas locales y la emergencia de nuevas formas de industrialización y desarrollo, sino también, es una consecuencia de la crisis del “*paradigma funcionalista*” de desarrollo, quien consideraba al espacio como un simple lugar donde ocurrían los efectos de los procesos de desarrollo general.

Furió (1994) sostiene que “*un rasgo de los procesos de desarrollo endógeno es su capacidad para salvaguardar la autonomía del proceso de transformación del sistema económico local, el cual para ser relativamente autosostenido debe estar basado en características locales y en la capacidad local para controlar ciertas variables fundamentales*”.

2.4. Comentarios finales.

Como se mencionó en apartados anteriores, la crítica a las explicaciones exógenas de la productividad del capital en el largo plazo dio origen a esta nueva corriente crecimiento económico: *teoría endógena*. No era concebible para los pensadores de esta teoría que se llegase a un estado en el que el crecimiento se estanque debido a los rendimientos decrecientes del capital. Para ello, los modelos endógenos de crecimiento aportaron con ciertas fuentes endógenas que permitieran tener por lo menos rendimientos constantes a escala.

El progreso tecnológico en este tipo de modelos no deja de ser importante; sin embargo pierde espacio ante otras potenciales fuentes de crecimiento endógeno. Entre las principales y más importantes determinantes endógenas que el autor ha considerado son el capital humano y el capital social, este último relacionado con el papel que las instituciones cumple en la actividad económica. Se considera que el capital humano, al abarcar un cúmulo importante de conocimientos, pueden, a través de la investigación y desarrollo (I&D) alcanzar progreso tecnológico, una de las determinantes principales del modelo neoclásico de Solow. Por otro lado, las instituciones cumplen con el papel garante de las iniciativas empresariales que puedan generar crecimiento económico.

La importancia de esta teoría y de sus modelos radica en la territorialidad del crecimiento, puesto que, la bandera de estos modelos es que las determinantes del crecimiento económico se explican dentro del mismo modelo y no por fuerzas externas o exógenas al mismo; esto implica que, los beneficios obtenidos por las externalidades de ciertas fuentes endógenas, son retenidos en el propio modelo.

En los modelos clásicos y neoclásicos se difunde que la intervención del Estado debe ser mínima; sin embargo, empíricamente esto casi no sucede. Generalmente los gobiernos tienen una alta influencia en la actividad económica a través de las políticas aplicadas. Por lo tanto, no se puede pensar que los efectos de política económica, fiscal e incluso estructural no afecten el crecimiento de largo plazo de una economía.

En los modelos mostrados en la sección 2.3, la cantidad de conocimientos con los que cuenta una persona son una determinante importante en el crecimiento económico. Así por ejemplo, en los modelos *AK* y el de Romer, las externalidades un capital humano educado permite rendimientos por lo menos constantes del capital fijo. Indirectamente, a nivel microeconómico, el conocimiento generado por las empresas a través de la I&D en busca de nueva producción que le permita posicionarse en el mercado y alcanzar mayores beneficios genera crecimiento económico.

Sin embargo, existen otras determinantes como el gasto público en servicios sociales y bienes públicos que demanda la sociedad para poder mejorar la actividad económica de un país. Esta determinante puede también verse asociado con el conocimiento, pues a través de la financiación del gobierno a la educación del capital humano se genera el conocimiento en mención. Pero, para ello, la institucionalidad gubernamental debe ser lo suficientemente fuerte para crear credibilidad entre los agentes económicos, e incentivar

a través de estabilidad macroeconómica y socio-política la participación de los mismos en el crecimiento económico; por tal razón, es necesario un marco jurídico estable y garante de derechos.

Con respecto a este último punto, dentro del papel de las instituciones destaca la gobernabilidad de un país y la democracia existente en la misma, factores preponderantes para crear un ambiente económico estable que permita el acrecentamiento del ahorro y, por ende, de la inversión del sector privado en iniciativas que puedan generar crecimiento. Es importante mencionar también, que para lograr este ambiente de gobernabilidad y democracia es necesario un capital humano lo suficientemente educado. Por tal motivo, estos dos factores en los que se ha hecho énfasis se interrelacionan entre sí.

En el capítulo tercero se considerarán estas reflexiones que permitirán dar sustento al modelo de crecimiento económico que se propone, una función de producción neoclásica ampliada con fuentes endógenas.

CAPÍTULO III

3. Modelo de crecimiento económico endógeno e inclusión del capital social en el crecimiento

El presente capítulo tiene por objeto mostrar el proceso metodológico utilizado para identificar el modelo matemático que se ajuste a la teoría de crecimiento económico endógeno y en base al mismo encontrar a través de un modelo econométrico, las determinantes de crecimiento de largo plazo de la economía ecuatoriana en el período de 1971-2010.

Para ello, el capítulo se compone de seis apartados en las que se muestran: Primero, la metodología utilizada para el desarrollo del modelo propuesto; Segundo, la determinación matemática del modelo, objeto de estudio de la presente investigación; Tercero, la determinación endógena de las variables utilizadas para la modelación matemática y empírica, así como la evidencia empírica disponible; Cuarto, el análisis exploratorio y gráfico de la información utilizada para la modelación empírica; Quinto, los resultados modelo econométrico endógeno; y, finalmente como último apartado se expondrán las conclusiones del capítulo.

3.1. Metodología.

Ramales (2010), utilizando la expresión de Ferguson y Gould, expone que el observar el mundo real de los fenómenos económicos permite encontrarse con datos que parecen no tener sentido; sin embargo, si se desea ordenarlos de forma inteligible es necesario elaborar teorías que expliquen varios aspectos del comportamiento humano y, al abstraernos del mundo real podemos llegar a un nivel de sencillez en el que se pueden analizar las acciones humanas. Por tal razón considera, como lo sostuvieron Ferguson y Gould, que: *“el analista debe cuidarse de conservar las características esenciales del problema del mundo real del que se ocupa. Es decir, que la simplificación es necesaria, pero al mismo tiempo se requiere una teoría que capte la esencia del problema económico fundamental que se debe resolver”*.

Un modelo es una forma de ejemplificar de manera simplificada la realidad de un problema; es decir, debe ser menos complejo que el problema real, es una aproximación abstracta de la realidad con consideraciones y simplificaciones que hacen más manejable el problema y permiten evaluar eficientemente las alternativas de solución. Por otro lado, la

modelación matemática permite describir alguna parte del mundo real en términos matemáticos.

En sí, es natural que los modelos matemáticos sean *modelos de analogía incompleta*²², y por ende, únicamente reflejen algunas propiedades de la problemática planteada; sin embargo, los modelos matemáticos se caracterizan por una suficiente generalidad, describiendo una clase completa de objetos o fenómenos. La ventaja de crear un modelo matemático es que no requiere significativos gastos materiales y la realización del propio proceso de modelación con ayuda de los modernos medios de cómputo permite efectuarla en un tiempo relativamente pequeño (Brito, Alemán, Fraga, Para, & Arias, 2011).

En un modelo matemático se establece un conjunto de relaciones (de igualdad y/o de desigualdad) definidas en un conjunto de variables que reflejan la esencia de los fenómenos que van a ser estudiados. Asimismo, se establecen hipótesis que simplifiquen el fenómeno lo suficiente para que pueda tratarse matemáticamente.

En las fases finales de la modelación es necesario aplicar las técnicas de las matemáticas conocidas al modelo, para llegar a conclusiones matemáticas, mismas que deben ser interpretadas como información acerca del fenómeno original del mundo real, de manera que ofrezcan explicaciones o se hagan predicciones. Finalmente, se debe validar las predicciones al ser comparadas con nuevos datos reales. Si las predicciones no se ajustan bien con la realidad, es indispensable redefinir el modelo o formular uno nuevo, por lo que se reinicia el ciclo (Brito, et al., 2011).

Partiendo de los postulados teóricos de crecimiento endógeno y haciendo uso de la función de producción de Cobb-Douglas, el modelo empírico a plantearse será una extensión de la función de producción neoclásica de Solow-Swan, formulada en base a supuestos que simplifiquen el análisis y que a su vez sean condición necesaria para que se cumpla.

Posteriormente, para ratificar los resultados del modelo matemático, se evidencia empíricamente los factores de producción resultantes, con sus respectivas *proxies*, a través de una modelación econométrica aplicada a la economía ecuatoriana, período

²² Significa que los modelos matemáticos nunca son una representación completamente exacta de una situación física; son una idealización.

1971-2010²³. Es importante mencionar que se considerarán tres factores de producción: capital físico, capital humano y capital social (este último relacionado con el papel que cumplen las instituciones en el crecimiento económico). La información utilizada para el modelo econométrico se extrajo de bases de datos del Banco Mundial y de la Red Integrada de Investigación de Conflictos sociales (INSCR).

3.2. Determinación matemática del modelo de crecimiento económico endógeno.

Para determinar matemáticamente el modelo de crecimiento endógeno, objetivo principal de la presente investigación, se hizo uso de ciertas técnicas matemáticas, como las igualdades; con la finalidad de detallar simplificadaamente el fenómeno que se trata; en este caso, el crecimiento económico. El modelo parte de la función neoclásica de producción, dejando de un lado la concepción de rendimientos decrecientes de los factores productivos, principalmente el del capital físico.

Así, tomando en cuenta los postulados de la nueva teoría de crecimiento, y sus fuentes endógenas, el objetivo que se persigue es aportar y justificar las distintas situaciones en las que puedan aparecer los rendimientos crecientes para el factor capital, a través de la inclusión de variables que generen dichos rendimientos como el capital humano y capital social. De esta manera se cree que se podría alcanzar un equilibrio dinámico de largo plazo y un crecimiento positivo de la renta per cápita.

3.2.1. Extensión de la función neoclásica de producción.

Partiendo de la identidad de renta nacional donde el PIB, Y_t , se forma del *consumo privado* (C_t), que representan las compras que realizan las familias para sí; de la *inversión* (I_t), que son las compras en capital físico que realizan las empresas para poder operar en el mercado; el *gasto público* (G_t) que son las salidas de dinero por parte del gobierno para inversión pública; y, finalmente las *exportaciones netas* (NX_t) que es el resto de producción comercializada por el sector externo del país (exportaciones e importaciones), tenemos que:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + NX_t \quad (3.1)$$

²³ Se comprobará empíricamente los resultados del modelo matemático a través de las ventajas de la econometría y específicamente del paquete estadístico y econométrico "Econometric Views (E-views)", encontrando para ello las determinantes del crecimiento económico de largo plazo de la economía ecuatoriana.

La interpretación de esta identidad indica que el término de la izquierda es la oferta de la economía; y, los términos de la derecha se refieren a la demanda agregada. Con la finalidad de expresar el modelo matemático en términos endógenos se ha decidido formular una extensión de la función de producción neoclásica basada principalmente en el capital físico, en la que se consideren algunos supuestos que simplifiquen el análisis, insertando como factores de la producción el capital humano, así como el capital social, este último, inmerso como una variable de estabilidad de la economía relacionado directamente con la institucionalidad estatal. Esta extensión de la función neoclásica de producción, expresada como una función de Cobb-Douglas se caracteriza por los rendimientos constantes o crecientes que ejercen las variables endógenas.

El primer supuesto de la función de producción endógena que se desarrolla en la presente sección es que exista una balanza comercial equilibrada, que es condición necesaria para que el modelo tenga los efectos que se pretenden en el largo plazo. El tener una balanza comercial equilibrada, reduce los efectos del sector externo en el crecimiento económico, de manera que es posible centrar el análisis en variables que se consideran más determinantes. Por ende, en la identidad de renta nacional se eliminan las exportaciones netas que además representa una variable cuyos beneficios no se retienen directamente en la misma economía a través de externalidades.

El segundo supuesto incorpora la participación gubernamental a través del aporte del capital público, destinado únicamente a realizar gastos (G_t) en el nivel de cualificaciones (H_t) del capital humano, que es otro factor de producción determinante desde el punto de vista endógeno, considerando la productividad que el factor trabajo, o mano de obra, pueden generar a la economía. Este supuesto tiene como finalidad analizar el alcance de la inversión *–pública–* en “ H ” para contribuir al crecimiento económico. Por lo tanto, la identidad queda como:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (3.2)$$

Esta identidad implica que el producto se distribuya entre los consumidores, inversores y el gobierno. Cabe considerar, que dentro de los modelos de crecimiento endógeno, la importancia del gobierno a través de la política fiscal (*gasto público e impuestos*) cumple un papel fundamental en la estabilidad de la economía, que se considerará más adelante. Si a (3.2) le restamos en ambos términos el *consumo privado* y los *impuestos* tenemos que:

$$Y_t - C_t - T_t = S_t^d = I_t + G_t - T_t \quad (3.3)$$

Donde S_t^d , es el ahorro privado disponible, que a su vez equivale a:

$$S_t^d = Y_t - C_t - T_t \quad (3.4)$$

Una persona consume una parte de su renta, c (propensión marginal a consumir) y lo demás está destinado para ahorro, s (propensión marginal a ahorrar); por lo tanto el consumo es $C_t = cY_t$; lo que es igual a $C_t = (1-s)Y_t$. Por otra parte, se sabe que lo común es que la recaudación varíe con la renta, por lo que $T_t = \tau Y_t$. Entonces el ahorro privado (S_t^d) ahora quedado por:

$$S_t^d = Y_t(1-s) - \tau Y_t = (s-\tau)Y_t \quad (3.5)$$

Por otro lado, el *consumo privado* vendría dado por:

$$C_t = [(1-s) - \tau]Y_t = [1 - (s+\tau)]Y_t \quad (3.6)$$

Es decir, una persona consume una parte de su renta y lo demás está destinado para ahorro; además de ello, por el consumo realizado, los consumidores deben pagar impuestos (T_t) en ciertos bienes y servicios, que representa el financiamiento del gobierno para efectuar el respectivo gasto público (G_t). Esto nos quedaría como (3.6); es decir:

$$C_t = (1-s)Y_t - \tau Y_t = [1 - (s+\tau)]Y_t$$

En (3.3) se obtuvo que $S_t^d = I_t + G_t - T_t$. Despejando I_t se tiene que:

$$I_t = S_t^d + (T_t - G_t) \quad (3.7)$$

Siendo $(T_t - G_t)$ el ahorro público o presupuesto del Estado. Sin embargo, considerando un tercer supuesto en el que el presupuesto gubernamental es equilibrado, es decir, que $T_t = G_t$, tenemos que la inversión es: $I_t = S_t^d$; por lo tanto, sustituyendo (3.5) en (3.7) se tiene que:

$$I_t = (s-\tau)Y_t = sY_t - \tau Y_t \quad (3.8)$$

Esto implica que la inversión (I_t) realizada por las empresas equivale al ahorro realizado de una parte de la renta (sY_t), menos los impuestos pagados al Estado, de otra porción de la renta (τY_t), como aporte para el gasto público (G_t). La inversión efectuada por las empresas se destina al capital físico K_t ; sin embargo, se debe considerar también el costo de depreciación de todo el capital físico $D_t = \delta K_t$. Por lo tanto:

$$I_t = K_t + \delta K_t \quad (3.9)$$

El gasto público ($G_t = \tau Y_t$) realizado a través de un presupuesto del Estado equilibrado, destinado a la inversión en el nivel de cualificaciones del capital humano (H_t), más su depreciación ($D_t = \delta H_t$)²⁴, es:

$$G_t = H_t + \delta H_t \quad (3.10)$$

Donde “ δ ” representa la razón de depreciación ya sea de unidades de capital físico, como las de capital humano.

La función de producción endógena considera por lo tanto tres factores fundamentales como son: el trabajo (L_t), capital físico (K_t); y, nivel de cualificaciones (H_t); por lo que queda dada como:

$$Y_t = F(K_t, H_t, L_t) \quad (3.11)$$

En comparación con la función de producción neoclásica de Solow-Swan, se elimina el factor de progreso tecnológico (A_t), considerando que es una variable exógena debido a que la tecnología aumenta sin necesidad de que ningún miembro de la economía dedique esfuerzos o recursos para que ello suceda (no depende del comportamiento del ahorro y de la política económica) y viene incorporado al capital; además es un bien “no rival”, lo que implica que está al alcance de cualquier economía sin la necesidad de que se tenga que impedir que una de ellas la consuma por el uso de otra.

Los neoclásicos enfocaban su estudio en la capacidad única que poseía el progreso tecnológico para lograr un crecimiento de largo plazo, pero dentro del propio modelo no existe progreso tecnológico, por lo que se corrobora que esta es una variable exógena. Por otra parte, toda vez que los resultados de la acumulación de capital humano sean positivos, el componente tecnológico podría ser incorporado internamente por este factor productivo –*capital humano*– de acuerdo a las necesidades del sector productivo.

Transformando la función de producción mostrada en (3.11) en términos per cápita se tiene que:

$$y \equiv Y_t/L_t = F(K_t, H_t, L_t)/L_t = F(k, h, 1) \equiv f(k, h, 1) \quad (3.12)$$

Expresando a (3.12) en una función de producción de Cobb-Douglas se obtiene que:

$$y = k^\alpha h^\lambda \quad (3.13)$$

²⁴ Se cree que la depreciación del capital físico es mayor a la depreciación del capital humano.

Este desarrollo matemático ha sido análogo a otros modelos de crecimiento económico. Sin embargo, a continuación se extenderá el mismo con la inclusión del “capital social” como factor de la función de producción propuesta. Este factor representa la estabilidad de la economía, cuyas externalidades afectan el crecimiento económico.

3.2.2. El capital social o institucionalidad como factor de la función endógena de producción.

Como se mencionó en el segundo capítulo (sección 2.2.3), el “capital social” se refiere a aquellas normas y relaciones que facilitan la acción colectiva, por lo que además de analizar el comportamiento humano dentro de una economía, es necesario también, considerar el rol que cumplen las instituciones dentro de la actividad económica, externalizando positiva o negativamente las relaciones entre individuos y colectivos (Woolcock, 1998; citado en Galindo, 2003).

Los modelos de crecimiento endógeno, según De Mattos (2000), reconocen que existen defectos en la coordinación entre los actores privados y que esto obstaculiza la obtención de un óptimo social; en consecuencia a esto, los modelos en cuestión aceptan ciertas formas de intervención pública orientadas a modificar el entorno institucional en el que se generan dichas externalidades, con el propósito de establecer las condiciones para mejorar la coordinación de los actores involucrados.

En el capítulo anterior se expuso que los modelos de crecimiento económico endógeno postulan que el motor de crecimiento a largo plazo viene determinado dentro del propio modelo y no por las variables exógenas (Argandoña, Gámez, & Mochón, 1997). Por aquella razón, se cree conveniente incluir en (3.13), un factor adicional en la función endógena de producción, mismo que representará la estabilidad del modelo, y el que permitirá con sus externalidades la acumulación del capital físico y capital humano. Este factor es el “capital social” relacionado con el papel que cumplen las “instituciones” dentro de la economía.

La razón de incluir este factor de producción tiene su explicación en la concepción de la economía como una composición de influencias colectivas que conforman y condicionan las acciones de los agentes de la actividad económica. Por otra parte, la literatura económica avala la inclusión de este factor en palabras de Amin (1998), quien destaca los procesos de institucionalización como un medio de estabilizar una economía que, en

esencia, carece de equilibrio y es imperfecta e irracional. Asimismo, De Mattos (2000) sostiene que el tema institucional podría explicar las desigualdades en la acumulación de capital físico y capital humano.

En consecuencia, expresado en una función de producción de Cobb-Douglas, el modelo de crecimiento económico endógeno, tras la incorporación del capital social en (3.13) queda dado como:

$$y = k^\alpha h^\lambda \chi^\eta \quad (3.14)$$

Donde χ representa el capital social o la institucionalidad de la economía y η la importancia de la externalidad. En conclusión, el crecimiento económico de largo plazo está en función del capital físico, capital humano y capital social (institucionalidad).

3.3. Determinación endógena de variables para la modelación matemática y empírica.

En esta sección, se justificará la endogeneidad de las variables utilizadas en el modelo matemático (capital físico, capital humano y capital social); así como la endogeneidad de las variables que formarán parte de la modelación empírica (Ingreso Nacional Bruto per cápita pasado (rezagado); Formación Bruta de Capital Físico per cápita; Alumnos en Educación de Nivel Secundario; y, Democracia), considerando previamente, la evidencia empírica relacionada con las proxies de los tres tipos de capital del modelo matemático.

3.3.1. Determinación endógena de las variables del modelo matemático.

Como se señaló en la sección anterior, (3.14) nos indica que el crecimiento económico de largo plazo está en función del capital físico, capital humano y capital social (institucionalidad). La teoría de crecimiento endógeno nos afirma que el proceso de crecimiento sostenido es un fenómeno endógeno a la propia dinámica de la economía (Barro & Sala-i-Martin, 1995; citado en Galindo, 2003).

La endogeneidad de las variables, está ligada en cierta parte a una intervención estatal a través de la política económica, fiscal y estructural que generen que dichas variables se expliquen en el propio modelo. Asimismo, es necesario que exista una interrelación entre las fuentes endógenas de crecimiento mostradas en (3.14), pues de esta manera, y considerando los supuestos con los que se creó el modelo, este funciona.

3.3.1.1. Capital físico.

El capital físico depende principalmente del ahorro interno que genera el sector privado destinado posteriormente para inversión en capital fijo. Un aumento exógeno y constante de la tasa de ahorro únicamente afecta el crecimiento a corto plazo de la tasa de crecimiento económico. Sin embargo, políticas que afecten al ahorro e inversión influyen sobre la tasa de crecimiento a largo plazo de la economía. El ahorro no debe entenderse como una proporción constante del ingreso.

3.3.1.2. Capital humano.

En lo que respecta al capital humano, el modelo en (3.14) supone que la inversión en el nivel de cualificaciones que debe tener la mano de obra debe ser cubierta por el Estado en forma de gasto público. La endogeneidad de esta variable tiene su sustento en que los beneficios que se obtienen de un capital humano influyente en el crecimiento de la producción son retenidos en el propio modelo. Además de ello, las capacidades que se logran en forma de conocimientos de este capital humano pueden ser dirigidas en cooperación del Estado y Empresa en investigación y desarrollo (I+D), con la finalidad de progresar tecnológicamente.

3.3.1.3. Capital social.

Como se mencionó en apartados anteriores, la interacción entre Estado, Empresa y Educación (nivel de cualificaciones humanas) es muy importante para el crecimiento económico. Las inversiones privadas necesitan de la estabilidad macroeconómica y política para que generen acumulación de capital físico; asimismo, es necesario que el Estado asegure a través del gasto, la acumulación del capital humano. Para ello, es necesario que exista una institucionalidad fuerte, con reglas claras que garantice a la empresa seguridad para realizar sus inversiones y para exista la colaboración de la sociedad para acrecentar el acervo de capital humano. La endogeneidad se explica por la razón de que la influencia de la política económica, fiscal y estructural, afectan el dinamismo de la economía y, por ende, la variable se explican dentro del propio modelo.

3.3.1.4. Trabajo.

La variable trabajo, incluida indirectamente en los *per cápita* del modelo presentado cumple con un papel fundamental; puesto que, el crecimiento de la población conlleva necesariamente un incremento de la producción; sin embargo, no expresa si en realidad

ha existido un crecimiento económico por habitante. Es por tal razón, que considerando el efecto que conlleva el crecimiento demográfico se toma en cuenta como factor de producción al trabajo, que en (3.11) es denotada como “ L_t ”.

3.3.2. Evidencia empírica.

Los nuevos modelos de crecimiento endógeno han trascendido en los últimos años por considerar que el motor de crecimiento de largo plazo se lo puede encontrar en el mismo modelo. Esto ha generado la aparición de varios modelos que nos permiten utilizarlos como evidencia y que mediante el análisis y contrastación de los mismos podemos tener varios criterios que validen y respalden los datos a utilizarse en la presente investigación.

Por tal razón, en la presente sección se tiene por objeto presentar ciertos estudios empíricos que a través de modelaciones econométricas encuentran resultados consistentes respecto de los determinantes del crecimiento de largo plazo.

En el trabajo de Gómez (2011), titulado como: “Determinantes Empíricos del Crecimiento Económico”, en la revisión de la literatura empírica se citan a ciertos autores que encontraron los determinantes más frecuentes en los modelos de crecimiento endógeno como: capital físico y humano, I+D, y otras de carácter institucional; Estos autores son:

Tabla 1. Determinantes más frecuentes en los modelos de crecimiento endógeno

Autores	Variable	Resultados
Levine & Renelt (1992)	Inversión ²⁵	Era una de las variables más robustas del modelo, utilizaron la tasa de inversión respecto del PIB, también aproximada por la tasa de ahorro de la economía
Barro (1991, 1997)	Inversión	A través de un trabajo de corte transversal, determinaron que la inversión como porcentaje del PIB se correlaciona positivamente con el crecimiento económico.
Bond, et al. (2004)	Inversión	Usando series de tiempo anuales para 98 países durante 1960-1998 mostraron que incrementos en la participación de la inversión predicen una tasa de crecimiento del producto por trabajador, mayores (en

²⁵ Los efectos de la inversión se relacionan con la acumulación de capital fijo.

		CP y LP).
Barro (1991)	Capital Humano	Utilizó como variable <i>proxy</i> del capital humano la tasa de matriculación de la fuerza laboral tanto en educación primaria y secundaria encontrando una relación positiva con el crecimiento promedio del período 1960-1985.
Mankiw, Romer & Weil (1992)	Capital Humano	Utilizaron la fracción de población entre 12 y 17 años cursando educación secundaria; también encontraron una relación positiva con el crecimiento.
Barro (1997)	Instituciones	Encuentra una relación en forma de “U invertida” entre crecimiento y democracia; así, en un primer momento, un entorno democrático es positivo para el desarrollo de la iniciativa privada, pero más allá de cierto punto puede resultar en presiones redistributivas que comprometan la estabilidad política del país.
Rodrick, et al. (2004)	Instituciones	Utiliza un nuevo conjunto de datos recogidos por otros autores donde su variable institucional es un índice compuesto de eficacia del gobierno.

Elaboración: Autor.

Por otro lado, Vergara (1991) cita a otros autores como:

Tabla 2. Determinantes de crecimiento endógeno

Autor	Metodología	Resultados
Barro (1989)	Utiliza regresiones con datos de crecimiento de Summers y Heston, así como otras series de otras fuentes para 98 países; período 1960-1985.	Como <i>proxy</i> de capital humano inicial usa tasas de asistencia a la educación primaria y secundaria. La estabilidad política (utiliza <i>proxies</i> como el número de muertos por causas políticas y el número de revoluciones y golpes de Estado por unidad de tiempo). Ambas variables muestran una correlación positiva y significativa con el crecimiento. El consumo de gobierno está correlacionado

		negativamente con el crecimiento de largo plazo, al igual que las distorsiones en los precios de los bienes de capital; mientras que la inversión pública no exhibe correlación alguna con el crecimiento.
Romer (1989b)	Utiliza datos para 112 países en el período 1960- 85.	La <i>proxy</i> que él usa para capital humano - alfabetismo- no entra significativamente en una regresión de crecimiento. Sin embargo, sí lo hace en la regresión de inversión, con lo que el capital humano estaría afectando el crecimiento a través de promover una mayor inversión en capital físico.

Elaboración: Autor.

3.3.3. *Determinación de variables proxies para la modelación empírica.*

En base al modelo matemático planteado (3.14) se procede a elegir las variables cuya serie de tiempo puedan aproximarse a las encontradas en el desarrollo matemático. El modelo empírico se aplica a Ecuador en el período 1971-2010.

Inicialmente la variable dependiente o regresada “*y*” que en el modelo matemático representa la renta per cápita, se aproxima con el Ingreso Nacional Bruto (INB) que “representa la suma del valor agregado por todos los productores residentes más todos los impuestos a los productos (menos los subsidios) no incluidos en la valuación del producto más las entradas netas de ingreso primario del exterior”²⁶ (Banco Mundial, 2013).

La fuente de los datos es la del Banco Mundial (2013), expresados en dólares de los Estados Unidos a precios constantes del año 2000. Para considerar el factor per cápita, el INB se dividió para la población total del Ecuador, obteniendo así el Ingreso Nacional Bruto per cápita. (INB_{pc}).

²⁶ Las entradas netas de ingreso primario del exterior representan la remuneración de empleados e ingresos por propiedad.

Las variables independientes endógenas²⁷, fuentes del crecimiento económico del Ecuador, usadas como *proxies* del modelo matemático tipo Cobb-Douglas planteado son las siguientes:

- Ingreso Nacional Bruto per cápita pasado;
- Formación Bruta de Capital Fijo per cápita;
- Alumnos en educación de nivel secundario; e,
- Indicador de la democracia.

3.3.3.1. Ingreso nacional bruto per cápita pasado (rezagado).

La economía ecuatoriana a lo largo de su historia ha sido caracterizada por su vulnerabilidad a eventos pasados. La razón de incluir a la misma variable dependiente como determinante de sí, se debe principalmente a esta característica. En la modelación empírica, además de utilizar las *proxies* de capital físico, capital humano y capital social, se incluirá a esta variable con los rezagos necesarios como un modelo dinámico autorregresivo.

3.3.3.2. Formación bruta de capital fijo per cápita.

Como se observa en (3.14), el modelo de crecimiento económico endógeno, extensión de la función de producción neoclásica, expresa que la renta per cápita está en función del capital fijo per cápita (k), nivel de cualificaciones del capital humano (h) y de la importancia de las instituciones en la economía (χ). El capital fijo está representado por la inversión privada que realizan las empresas para sus respectivos procesos productivos, por ende, una *proxy* de esta variable endógena puede ser precisamente la formación bruta de capital fijo per cápita ($FBKF_{pc}$). Esta variable se calculó de la formación bruta de capital fijo dividida para la población del Ecuador²⁸.

Según el Banco Mundial (2013), “la formación bruta de capital fijo (FBKF) incluye los mejoramientos de terrenos; las adquisiciones de planta, maquinaria y equipo, y la construcción de carreteras, ferrocarriles y obras afines, incluidas las escuelas, oficinas, hospitales, viviendas residenciales privadas, y los edificios comerciales e industriales”; y es precisamente de esta fuente donde se obtuvieron los datos expresados en dólares de los Estados Unidos a precios constantes del año 2000.

²⁷ El término endógeno de una variable regresora implica que cierto fenómeno sea ocasionado por factores que se expliquen en el mismo organismo o sistema.

²⁸ La variable “Población”, utilizada para el cálculo del INB_{pc} y $FBKF_{pc}$ tiene un crecimiento sostenible durante el período de estudio.

Existen autores como Barro (1991, 1997; citado por Gómez, 2011) y Levine & Renelt (1992; citados por Gómez, 2011) que usaron la inversión como porcentaje del PIB, y que obtuvieron resultados robustos, correlacionados positivamente con el crecimiento económico. Para la presente investigación, se consideró que la mejor *proxy* del capital fijo per cápita era la $FBKF_{pc}$.

3.3.3.3. *Alumnos en educación de nivel secundario.*

El nivel de cualificaciones del capital humano (*h*) se aproximó con la variable de “alumnos en educación de nivel secundario”, que según el Banco Mundial (2013) “corresponde al número total de estudiantes matriculados en instituciones públicas y privadas de educación secundaria”. Autores como Barro (1991; citado por Gómez, 2011) y Mankiw, Romer & Weil (1992; citados por Gómez, 2011) utilizaron como *proxy* de la variable capital humano a la tasa de matriculación de la fuerza laboral tanto en educación primaria y secundaria; y, la fracción de población entre 12 y 17 años cursando educación secundaria, respectivamente, encontrando una relación positiva con el crecimiento.

3.3.3.4. *Democracia.*

El concepto de democracia abarca más que el ser un mecanismo para elegir gobernantes, como parece ser el uso cotidiano del término y trasciende al conjunto de normas y procedimientos para decidir quiénes toman las decisiones. El término democracia se refiere más bien al conjunto de metas, que incluyen, entre otras, las dimensiones de democracia ya señaladas y otras tales como acceso a la educación y al trabajo digno y justamente remunerado, posibilidad de tener un nivel de vida que satisfaga necesidades humanas y sociales fundamentales. En una perspectiva dinámica la democracia es un proceso conducente a una sociedad justa, libre, participativa y equitativa (Bifani, 1998).

Bobbio (1985; citado en Bifani, 1998) señala que, históricamente, la democracia tiene dos significados básicos²⁹: el de democracia formal o democracia como gobierno del pueblo; y, la democracia sustancial o democracia como gobierno para el pueblo. Por consiguiente, la democracia no se refiere exclusivamente a lo político sino también a lo social y económico. La democracia política sólo es posible si va acompañada de la democracia económica (Bifani, 1998).

²⁹ Los dos significados se definen según si pone en evidencia el conjunto de reglas, cuya observancia es necesaria a fin de que el poder político se distribuya efectivamente entre la mayoría; o si responde al ideal de igualdad (Bobbio, 1985; citado en Barro, 1996).

En el modelo econométrico que se expone en la siguiente sección se ha considerado a la democracia como proxy del “capital social”, debido a que es una variable de medida de la institucionalidad, tomando en cuenta que como sostiene Bifani (1998), la democracia está constantemente amenazada por las desigualdades, la inequidad, la concentración del poder económico y los cambios institucionales que dicho poder induce.

Para determinar esta variable como *proxy* se consideró también la evidencia obtenida por Barro (1997; citado en Gómez, 2011), quien encontró una relación en forma de “U invertida” entre crecimiento y democracia; así, en un primer momento, un entorno democrático es positivo para el desarrollo de la iniciativa privada, pero más allá de cierto punto puede resultar en presiones redistributivas que comprometan la estabilidad política del país³⁰.

Por tal situación, se incluyó un indicador de democracia para el período de estudio de la economía ecuatoriana, mismo que se define como la democracia institucionalizada; es decir, “se concibe como la presencia de las instituciones y los procedimientos mediante los cuales los ciudadanos pueden expresar sus preferencias sobre políticas alternativas eficaces y líderes; mediante la existencia de restricciones institucionalizadas en el ejercicio del poder por parte del ejecutivo; a través de la garantía de las libertades civiles de todos los ciudadanos en su vida cotidiana y en los actos de participación política; y, otros aspectos de la democracia plural, como el imperio de la ley, los sistemas de pesos y contrapesos, la libertad de prensa, y así sucesivamente son medios para lograr, o manifestaciones específicas de estos principios generales” (Integrated Network for Societal Conflict Research, 2012).

Este indicador es un aditivo escala de once puntos (0-10), donde valores altos indican mayor democracia. La fuente de datos es Integrated Network for Societal Conflict Research (2012).

3.4. Análisis exploratorio y gráfico de la información.

En la presente sección se exponen Gráficos respecto del comportamiento estadístico de las variables seleccionadas para el modelo empírico, así como la relación existente entre

³⁰ En lugares que ya han alcanzado una cantidad moderada de democracia, un nuevo aumento de los derechos políticos perjudica el crecimiento y la inversión. El crecimiento probablemente se reduciría en mayor democratización más allá de los niveles alcanzados (Barro, 1996).

las variables independientes con la variable regresada INB_{pc} . Esta información será útil para analizar e interpretar los resultados del modelo empírico.

3.4.1. Comportamiento estadístico de las variables determinadas para el modelo econométrico.

El comportamiento de las variables que son parte del modelo empírico o modelo econométrico que a continuación se expone datan de una serie de tiempo del período 1971-2010. Las gráficas se obtuvieron usando el paquete estadístico y econométrico E-Views 5.0.

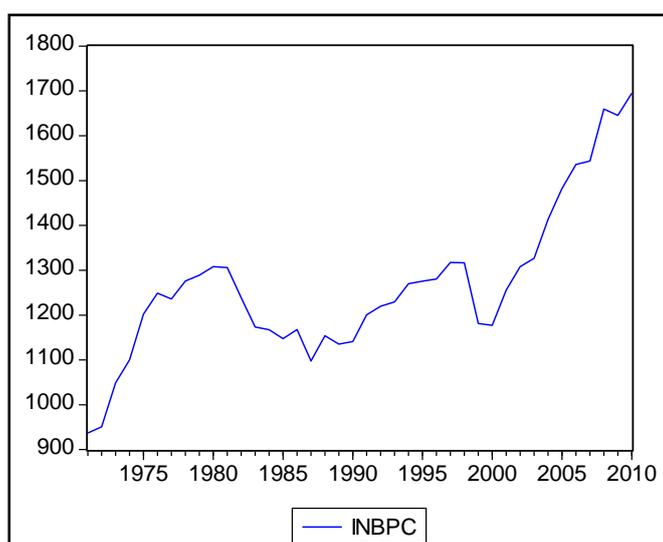


Gráfico 1. Comportamiento del INB_{pc} : 1971-2010

Fuente: Banco Mundial (2013)

Elaboración: Autor

En el Gráfico 1 observamos que a partir del inicio del período estudiado, específicamente a partir del año 1972 existe un crecimiento pronunciado del INB_{pc} , causado por el “boom petrolero” que experimentó el Ecuador y por las bondades del incremento de los precios del barril del petróleo; 10 años más tarde (1982), el INB_{pc} empieza a tener un decrecimiento hasta finales de la década del 80’ causado por una pronunciada caída de los precios del petróleo, producto que generaba la mayor parte de los ingresos percibidos por la economía ecuatoriana (Acosta, 2006).

Posteriormente a inicios de la década de los años 90’, la economía se estabilizó gracias a políticas cambiarias y monetarias tomadas por los gobiernos de turno; y también, por una recuperación de los precios del crudo. Sin embargo, a partir de 1996 se empezó a percibir los efectos de políticas monetarias cansinas que en 1999 desembocarían en la más

grande debacle del sistema financiero ecuatoriano que contrajo a su vez una ahondada crisis local.

Los resultados de esta crisis impulsaron a que el entonces presidente Mahuad tomase la decisión de realizar un cambio estructural de la economía, a través de la dolarización del sucre, moneda de curso legal hasta ese entonces en el Ecuador. A partir de 2001, una vez que el dólar logró equilibrios macroeconómicos, el INB_{pc} volvió a crecer, conjuntamente con los precios del petróleo (Acosta, 2006).

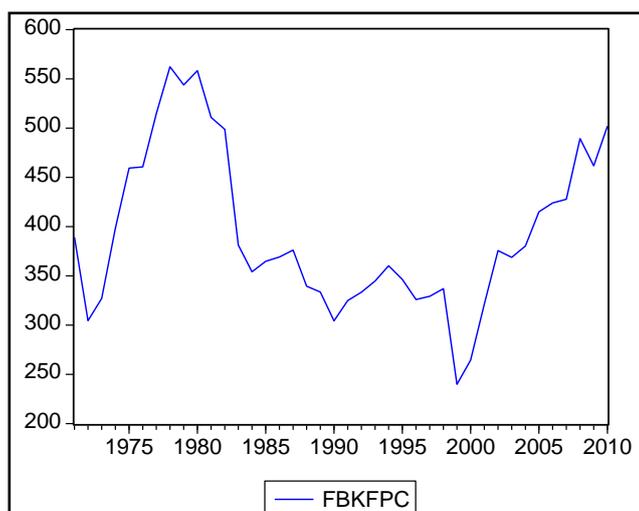


Gráfico 2. Comportamiento de la $FBKF_{pc}$: 1971-2010

Fuente: Banco Mundial (2013)

Elaboración: Autor

En el Gráfico 2 se observa el comportamiento de la $FBKF_{pc}$ caracterizado por las consecuencias señaladas en el comportamiento del INB_{pc} ; es decir, el incremento inicial, ocasionado a partir de 1972 se debió por el inicio de una gran explotación petrolera y al crecimiento de los precios del petróleo, que provocó un importante incremento de la inversión extranjera directa y por la disponibilidad de créditos al que fue sujeto el Ecuador petrolero en comparación al Ecuador bananero. Todo esto generó un rápido crecimiento de la formación bruta de capital fijo. Sin embargo, las bondades del petróleo a la economía ecuatoriano fueron esfumándose en la década de los años 80', debido a una importante caída de los precios del crudo (Acosta, 2006).

La década de los 90' se caracterizó por un comportamiento equilibrado hasta que en 1999 se llegase a una de las peores crisis económicas que sufrió el Ecuador y que provocaran la pérdida de uno de los brazos de la política económica, tal como lo es la

política monetaria-cambiaria, tras la dolarización de la moneda. No obstante, el cambio estructural permitió en primera instancia un equilibrio macroeconómico, y posteriormente un leve crecimiento del ahorro privado. El crecimiento de la $FBKF_{pc}$ en la última década, además de estar asociada al cambio estructural, se encuentra relacionado con el incremento de los precios del petróleo.

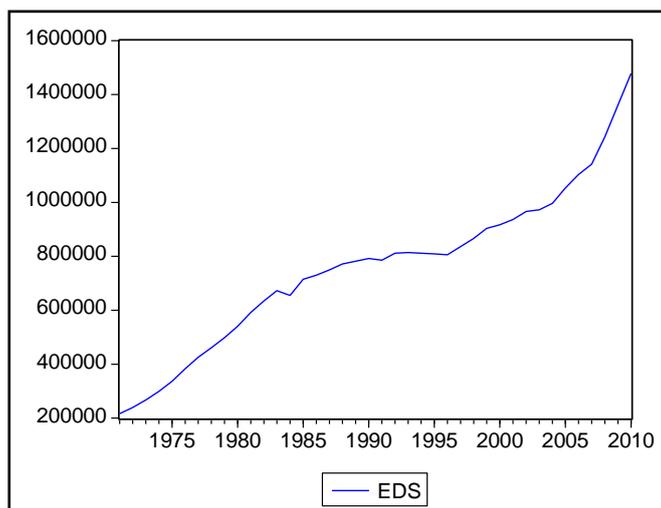


Gráfico 3. Comportamiento de la matrícula en educación secundaria: 1971-2010

Fuente: Banco Mundial (2013)

Elaboración: Autor

En lo que respecta al comportamiento de la variable “matrícula en educación secundaria” se puede mencionar que existe un crecimiento de alumnos matriculados tanto en colegios públicos como privados, especialmente en la primera y última década de estudio en las que la economía ecuatoriana tuvo un mayor crecimiento en general. Esto se puede ver en el Gráfico 3, en donde se muestra la tendencia mencionada.

Finalmente, en el Gráfico 4 se puede observar el comportamiento del indicador de la democracia como *proxy* de la variable de institucionalidad en el modelo matemático planteado. Como es un indicador que se encuentra entre una escala de 0-10, el comportamiento es bastante irregular y dependiente de los gobiernos de turno en el período de estudio. Así por ejemplo, luego de que José María Velasco Ibarra dejara su quinto mandato presidencial al inicio del período en estudio, y sea asumido por un gobierno militar liderado por el General Guillermo Rodríguez Lara; la democracia decayó totalmente al experimentar un período dictatorial de aproximadamente cuatro años: 1972-1976 (Muñoz, 1981).

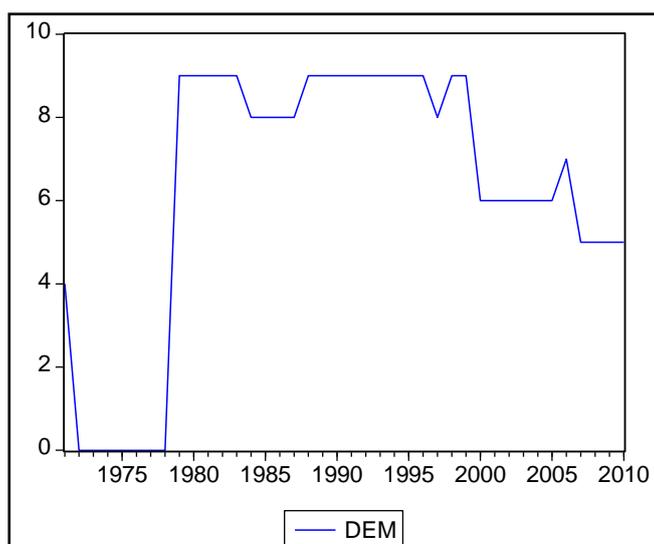


Gráfico 4. Comportamiento del indicador de la democracia: 1971-2010

Fuente: Integrated Network for Societal Conflict Research (2012)

Elaboración: Autor

En 1976, el General Guillermo Rodríguez Lara fue depuesto de la Función Ejecutiva por un Triunvirato Militar presionado por el consenso público interno y externo para que implementase un retorno al sistema constitucional que iniciaría nuevamente en 1979 tras la victoria del Abogado Jaime Roldós Aguilera para la presidencia del Ecuador (Muñoz, 1981). A partir de tal fecha, la democracia se recuperó notablemente alcanzando un 9 en el indicador de democracia. Con excepción de los gobiernos del Ing. León Febres-Cordero³¹ y Ab. Fabían Alarcón³² en donde el indicador de democracia cayó a la escala de 8. Esto antes del cambio estructural de la economía ecuatoriana.

Luego de que el presidente Mahuad dolarizara la moneda en el año 2000, se produjeron levantamientos de la CONAIE (Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador), respaldados por un grupo de coroneles liderados por Lucio Gutiérrez, lo que provocó un atentado a la democracia y por ende inestabilidad política durante siete años (Acosta, 2006). Los últimos años del período en estudio se ha caracterizado por un equilibrio macroeconómico y político; sin embargo, la incursión del Ejecutivo en muchas áreas

³¹ El gobierno de Febres-Cordero fue duramente cuestionado por la represión hacia un grupo subversivo llamado "Alfaro Vive Carajo", por observadores de derechos humanos.

³² Luego de que el Ab. Abdalá Bucaram fue destituido por el Congreso, la presidencia debía ser asumida constitucionalmente por la vicepresidenta Rosalía Arteaga, quien lo hizo por dos días, pero no pudo sostenerse en el cargo por presiones por lo que cedió el poder a Fabián Alarcón, que hasta entonces presidía el poder legislativo.

independientes en las que normalmente no intervenía la figura presidencial pueden ser las causales para que la democracia no sea tan elevada como en administraciones anteriores.

3.4.2. Relación entre la variable regresada (INB_{pc}) y las variables independientes del modelo empírico.

En los Gráficos 5 y 6 se muestra la relación directa existente entre las consideradas variables independientes y la variable dependiente, acordes a lo estipulado por la ciencia económica. Se puede observar a través de las pendientes que la elasticidad del INB_{pc} respecto de la matrícula en educación secundaria es mayor que la elasticidad del INB_{pc} respecto de la $FBKF_{pc}$. Es decir, el INB_{pc} es más sensible ante las variaciones de la EDS que ante las variaciones de la $FBKF_{pc}$. Esto indica que el INB_{pc} está correlacionado positivamente con la EDS y débilmente correlacionado con la $FBKF_{pc}$.

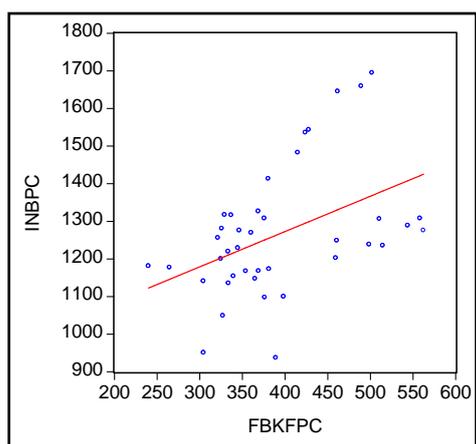


Gráfico 5. Relación entre el INB_{pc} y la $FBKF_{pc}$

Fuente: Banco Mundial (2013)

Elaboración: Autor

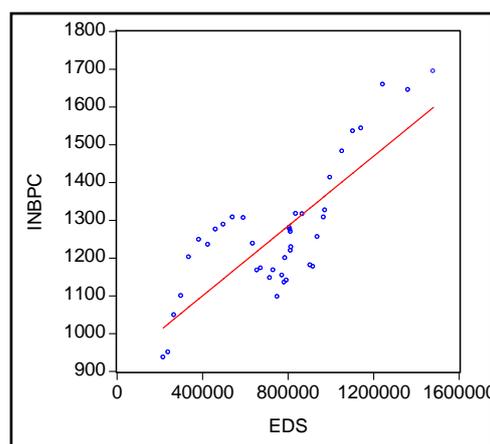


Gráfico 6. Relación entre el INB_{pc} y la EDS

Fuente: Banco Mundial (2013)

Elaboración: Autor

Por otro lado, en lo que respecta a la variable “*democracia (DEM)*”, evidencia mostrada por Barro (1997; citado en Gómez, 2011) indica que esta variable presenta una relación de una “U” invertida con el crecimiento económico; así, en un primer momento, un entorno democrático es positivo para el desarrollo de la iniciativa privada, pero más allá de cierto punto puede resultar en presiones redistributivas que comprometan la estabilidad política del país. La relación que muestra el Gráfico 7 entre el INB_{pc} y DEM indica una muy poca influencia directa entre estas dos variables; es decir, no existe una correlación evidente entre ellas, por lo que se podría pensar en una relación cuadrática,

tal y como indica Barro (1997; citado en Gómez, 2011) *–una relación de “U” invertida entre el crecimiento económico y la democracia–*. Por tal razón debería pensarse en la necesidad de encontrar un óptimo de democracia para la economía ecuatoriana.

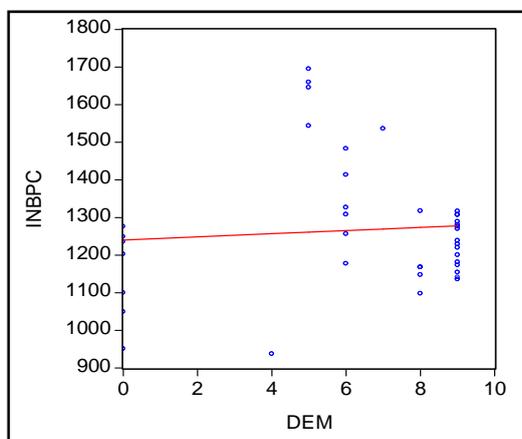


Gráfico 7. Relación entre el INB_{pc} y la DEM

Fuente: Banco Mundial (2013), Integrated Network for Societal Conflict Research (2012)

Elaboración: Autor

Considerando los aportes teóricos detallados en el capítulo primero de la presente investigación y en la evidencia empírica de la misma se concluye que efectivamente la relación existente entre crecimiento económico y las variables mencionadas es la que se esperaba. Esto da una primera pauta de que las variables seleccionadas podrían explicar el crecimiento económico endógeno *–de largo plazo–* del Ecuador. En el modelo econométrico que se expone a continuación se mostrarán los resultados obtenidos respecto de la influencia de las variables analizadas en el INB per cápita del Ecuador, período 1971-2010.

3.5. Resultados de la aplicación empírica del modelo de crecimiento económico endógeno en el Ecuador: 1971-2010.

En la presente sección se muestra la metodología utilizada para evidenciar empíricamente el modelo de crecimiento endógeno planteado; asimismo, se exponen los resultados del modelo econométrico con las variables endógenas determinadas anteriormente.

3.5.1. Metodología.

Para realizar la estimación de regresión lineal se hizo uso del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), así como el paquete estadístico y econométrico E-Views 5.0, en el que se realizaron las respectivas transformaciones de las variables utilizadas para la estimación. Además de ello, se utilizaron rezagos que expliquen el comportamiento real de las variables independientes respecto de la variable regresada.

Entre las transformaciones realizadas en las variables, cabe mencionar que se inició calculando los per cápita del INB y de la FBKF. Para ello, se dividió las variables mencionadas para la Población Total del Ecuador, cuyos datos se obtuvieron de la base de datos del Banco Mundial (2013). Posteriormente a estas variables y adicionalmente a EDS que representa la variable de “alumnos en educación de nivel secundario” se obtuvo el logaritmo natural de cada una de ellas, considerando que los valores implícitos en estas variables eran demasiado altos si se comparan con los del indicador de democracia (DEM). Utilizando estos logaritmos se tienen valores comparables entre todas las variables.

Luego de ello, con la finalidad de que todas las variables sean estacionarias se aplicaron las primeras diferencias, y en el caso de EDS que tiene una marcada tendencia se debió aplicar hasta segundas diferencias. Para comprobar que estas variables sean estacionarias se utilizó la prueba de raíz unitaria en niveles (Unit Root Test - Dicky Fuller). Finalmente, al indicador de democracia ya estacionario se elevó al cuadrado para ser incluido como una variable independiente más del modelo.

3.5.2. Determinantes endógenas del ingreso nacional bruto per cápita.

La modelación econométrica como se mencionó en el apartado 3.5.1, consta de cuatro variables distintas. Una de ellas es la variable dependiente que también es incluida con rezagos como variable explicativa; y otras tres variables como la *proxy* de capital físico, capital humano y capital social; esta última teniendo una regresión cuadrática con la variable regresada. Además de ello, la modelación toma en cuenta los efectos de fenómenos que pudieron afectar directa o indirectamente el comportamiento de la variable regresada o de alguna de las variables independientes, a través de la inclusión de una variable cualitativa, es decir, una dicótoma. El modelo matemático es el que se mostró en (3.14). El modelo estadístico viene dado por:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-3} + \beta_2 K + \beta_3 H_{t-3} + \beta_4 X - \beta_5 X^2 - \beta_6 D \quad (3.15)$$

Donde:

- **Y**, representa el logaritmo del Ingreso Nacional Bruto per cápita estacionaria en primeras diferencias. Es la variable dependiente del modelo, y es también utilizada como variable regresora en tres períodos (Y_{t-3}).
- β_0 , es la constante del modelo; y, las demás $\beta_{(1, 2, 3, 4, 5, 6)}$ expresan la variación del INB_{pc} con respecto a las determinantes consideradas.
- **K**, representa el logaritmo de la Formación Bruta de Capital Fijo per cápita estacionaria en primeras diferencias. Es una de las determinantes del INB_{pc} .
- **H**, es el logaritmo de la matrícula en educación secundaria estacionaria en segundas diferencias; y, ($t-3$), representa el rezago en tres períodos.
- **X**, constituye el indicador de democracia estacionario en primeras diferencias; y,
- **D** es una variable cualitativa o dicótoma que explica ciertos acontecimientos que pudieron afectar fuertemente el crecimiento económico, en los años de:
 - 1977: El Poder fue ejercido por un Triunvirato Militar presionado por el consenso público interno y externo para que implementase un retorno al sistema constitucional que iniciaría nuevamente en 1979.
 - 1982: A causa del fenómeno de “El Niño”, grandes inundaciones afectaron la vialidad y la agricultura, lo que golpeó fuertemente la economía ecuatoriana.
 - 1987: El país es afectado gravemente por un terremoto que destruyó varias localidades, así como el oleoducto. Adicionalmente, suspendieron las exportaciones de petróleo.
 - 1999: Crisis bancaria provocó la quiebra de varias instituciones financieras así como la peor crisis económica del país por los grandes desequilibrios macroeconómicos.

El modelo económico viene representado por (3.14); es decir:

$$y = k^\alpha h^\lambda X^\eta$$

Los resultados de la estimación, superando los supuestos fundamentales de una regresión, y obteniendo coeficientes “insesgados” y “consistentes”, se muestran en la Tabla 2A del Anexo 2. Por otra parte, las pruebas realizadas para la validez del modelo se muestran en el Anexo 3. Económicamente el modelo de largo plazo quedó establecido como:

$$\ln\text{-INB}_{pc} = 0,016823 + 0,148557*\ln\text{-INB}_{pc(t-3)} + 0,221029*\ln\text{-FBKF}_{pc} + 0,340111*\ln\text{-EDS}_{(t-3)} + 0,011989*DEM - 0,001462*SQDEM - 0,057495*D$$

Los resultados de la estimación muestran que el Ingreso Nacional Bruto per cápita depende positivamente del INB_{pc} de hace tres años, de la Formación Bruta de Capital Fijo per cápita y de la cantidad de alumnos matriculados en educación secundaria en un período anterior de tres años. Además de ello, se comprueba la relación existente entre el crecimiento económico (en este caso medida por el INB_{pc}) y la democracia, encontrada por Barro (1997; citado en Gómez, 2011); esta es, en forma de una “U” invertida. Esto se puede ver en el signo positivo del indicador de la democracia (DEM) y el signo negativo en el cuadrado de esta misma variable. Asimismo, se observa que los eventos suscitados en los años de 1977, 1982, 1987 y 1999 afectaron gravemente la economía ecuatoriana; por tal razón, el signo de la variable dicotómica es negativo.

Al observar los parámetros de las determinantes del INB_{pc} se puede notar que la variable más influyente en la variable dependiente es la matrícula en educación secundaria con rezago en tres períodos. Los rezagos se explican por la razón de que inevitablemente el proceso educativo lleva tiempo para ser determinante en el crecimiento económico. Posiblemente sea el factor de producción acumulable más lento, pero en la economía ecuatoriana se comprueba que es el más poderoso.

Seguidamente, el factor con más influencia en el INB_{pc} , es el capital físico con su *proxy* de FBKF_{pc} . Este factor proveniente de la capacidad de ahorro e inversión internos de la economía, ha sido un determinante común en las distintas teorías de crecimiento económico existentes y, es comprobable también, a través del presente modelo econométrico, aplicado a la economía ecuatoriana.

Finalmente, es importante destacar que las demás variables incluidas en el modelo determinan el crecimiento económico robustamente. Así por ejemplo, el rezago en tres períodos del INB_{pc} como variable independiente explica que el crecimiento de esta variable –*como variable dependiente*– está directamente relacionado con lo sucedido en períodos anteriores. Esto puede ser asociado con el crecimiento paulatino de la economía ecuatoriana o con su lánguida recuperación después de períodos de crisis o recesión. En lo que respecta a la relación de la democracia con el crecimiento económico, como se mencionó en apartados anteriores, esta es en forma de “U” invertida y explica también (no linealmente) a la variable INB_{pc} .

3.6. Comentarios finales.

Los antecedentes teóricos revisados en el capítulo primero, y especialmente en el segundo, en el que se muestran los razonamientos de la teoría de crecimiento endógeno han permitido fundamentar los supuestos que se han elegido para el desarrollo del modelo económico que se ha planteado. Estos supuestos, de cumplirse permitirían explicar el crecimiento económico de largo plazo. Sin embargo, es importante recalcar que el modelo simplifica en términos matemáticos la realidad de las economías, por lo que el estudio realizado es una abstracción de las mismas.

Los modelos que sirvieron de base para el desarrollo de la modelación propuesta fueron el de “Solow-Swan”, del cual se partió para incorporar otros factores desde la perspectiva endógena, así como también, el modelo de “Gasto Público e Impuestos” desarrollado por Barro; y finalmente el “modelo Romer”, en lo que respecta a la consideración de externalidades, en este caso, para la variable de estabilidad del modelo desarrollado en este tercer capítulo.

La modelación matemática desarrollada permite identificar ciertas variables en las que la política gubernamental debería hacer énfasis para lograr crecimiento económico. Así por ejemplo, notamos que como en otros modelos de crecimiento, el ahorro e inversión son determinantes para la acumulación de capital fijo. Asimismo, en base a supuestos se ha mencionado que el nivel de cualificaciones humanas debe ser financiado por el gasto público y por ende a través de una recaudación tributaria, es decir, es importante considerar dentro de la política los tipos impositivos que se creen.

Respecto a la política fiscal que se aplique, es necesario que los tipos impositivos sean lo suficientemente eficientes para que garanticen una alta recaudación sin desincentivar el ahorro e inversión privada en iniciativas que les permitan alcanzar el crecimiento de su producción. Además de ello, esto también implica que ante la posibilidad de crecer sostenidamente, la carga tributaria no lo haga en la misma medida.

Por otra parte, la inclusión del capital social, como variable de estabilidad del modelo, permitiría que las externalidades provenientes del accionar estatal influyan directamente en el crecimiento económico. Esta determinante va de la mano con la necesidad de garantizar un financiamiento de la educación por parte del sector público, ya sea haciendo que este servicio sea gratuito o por lo menos lo suficientemente subvencionado

para que esté al alcance de todas las clases sociales. El capital social también se relaciona con la importancia de que el Estado debe crear un ambiente político-jurídico lo suficientemente estable que en vez de desincentivar la inversión privada, coopere en el crecimiento de la misma. La interacción entre empresa y Estado debe ser lo suficientemente fuerte para lograr el crecimiento económico.

En el modelo econométrico, el capital social, a través de una *proxy* (indicador de democracia) que permite medir de cierta forma la institucionalidad existente en la economía ecuatoriana, mostró que hasta cierto punto es importante en las interacciones de los agentes económicos y sociales del Ecuador; esto, debido a su relación cuadrática con el crecimiento económico. Por otro lado, el capital fijo como se ha mostrado en muchas investigaciones siempre es importante en el crecimiento económico y se ratifica en el modelo matemático que se ha propuesto. Las políticas que puedan afectar a la acumulación de estos tipos de capital, seguramente permitirá un crecimiento sostenido en el largo plazo de la actividad económica.

Finalmente, cabe mencionar que la modelación empírica realizada a la economía ecuatoriana en el período 1971-2010 da soporte al modelo económico planteado y le otorga un papel fundamental a la incidencia del capital humano en el crecimiento de la misma, aunque con un aporte más lento que las demás variables. En el capítulo final de la presente investigación se realizará una discusión, a modo de contraste, entre la teoría de crecimiento endógeno y el modelo matemático y empírico planteados. Además de ello, se propondrán medidas que permitan acrecentar el acervo de capital físico, capital humano y capital social en la economía ecuatoriana, que permitan alcanzar un crecimiento de largo plazo de la misma.

CAPÍTULO IV

4. Análisis teórico y empírico del modelo matemático de crecimiento endógeno y recomendaciones para fomentar el crecimiento económico endógeno

Este último capítulo pretende realizar un breve contraste entre las diferentes postulaciones teóricas de la corriente endógena con el modelo matemático planteado en el que se consideran tres tipos de capital: capital físico, capital humano y capital social. Asimismo, el capítulo hace una comparación entre el modelo empírico (modelo econométrico) aplicado a la economía ecuatoriana y la evidencia encontrada en otros modelos semejantes, con la finalidad de diagnosticar si en realidad estos tres tipos de capital (con sus respectivas proxies), son determinantes del crecimiento económico de largo plazo del Ecuador, y comprobar si están acorde con la literatura y evidencia económica.

Posteriormente, se recomienda de manera general ciertas formas de acumular los tipos de capital que forman parte del modelo propuesto en base a criterios teóricos y experiencias de otros países. Para ello, se considerará también la aplicabilidad de dichas medidas en el espacio ecuatoriano, según el escenario económico actual.

El capítulo se divide en tres apartados: el primero hace referencia al contraste teórico y empírico del modelo matemático de crecimiento endógeno; el segundo apartado contiene propuestas de medidas que fomenten el crecimiento económico endógeno en Ecuador; y, finalmente, en el tercer apartado se exponen las conclusiones del capítulo.

4.1. Contraste teórico y empírico del modelo matemático de crecimiento endógeno.

En el capítulo tres de la presente investigación se expuso la parte resolutive del modelo matemático propuesto, al que denominaremos “Modelo de las 3C”³³, así como el modelo econométrico que soporta empíricamente el planteamiento realizado. No obstante, se ha creído conveniente realizar un contraste de los principales postulados teóricos que la literatura económica nos muestra a lo largo de estos últimos tres siglos vs el “Modelo de las 3C”, así como también, contrastar las determinantes encontradas dentro de la evidencia empírica como proxies de los tres tipos de capital vs el modelo econométrico desarrollado en la presente investigación.

³³ Se denomina “Modelo de las 3C” porque considera tres tipos de capital: físico, humano y social.

4.1.1. El “modelo de las 3C” vs la literatura económica.

El modelo matemático, denominado “Modelo de las 3C”, es una extensión de la función neoclásica de producción debido a que sigue la misma metodología inicial del modelo de Solow-Swan, e incluso alguno de sus principales supuestos³⁴. No obstante, en la presente investigación, el modelo en cuestión (Solow-Swan) fue extendido análogamente como lo hizo Barro con su modelo de gasto público e impuestos³⁵. En este caso, el supuesto se basa distintamente a lo que sostenía Barro³⁶, es decir, en un gasto por parte del gobierno destinado completamente a la formación de capital humano, entendido este capital según Argandoña, Gámez, & Mochón (1997), como las capacidades que tienen influencia sobre la producción y que se encuentran incorporadas a los individuos o a las colectividades. Cabe reconocer que esto en la realidad no sucede, puesto que, el gasto público se realiza en muchas áreas, y no únicamente en la educación. El supuesto solamente tiene el fin de simplificar el análisis.

Además de ello, considerando que empíricamente el papel del Estado cumple un rol fundamental en el accionar del crecimiento económico y, fundamentado también en la teoría de crecimiento endógeno en la que como se mencionó en el segundo capítulo, acepta la intervención del gobierno en la economía nacional, el “modelo de las 3C” incluye como factor de la producción y como variable de estabilidad de sí mismo, el “capital social”, el cual recoge los efectos del accionar de los agentes sociales y económicos dentro de un determinado marco institucional preestablecido.

En consecuencia, el modelo considera que el crecimiento económico se ve influenciado por tres tipos de capital; estos son: capital físico, capital humano y capital social, razón principal de su denominación. Cabe indicar que el modelo en mención a pesar de ser una extensión de la función neoclásica de producción sigue los lineamientos de la teoría endógena de crecimiento económico.

En común acuerdo con los miembros de la teoría endógena de crecimiento económico, se cree que en el Ecuador es ilógico consentir que el esfuerzo inversor, los procesos de investigación y desarrollo (I+D), el gasto público o la fiscalidad no tengan ningún efecto a largo plazo sobre la tasa de crecimiento; tampoco se cree que el accionar del gobierno no afecte a la economía. Por tal motivo, el modelo supone que el accionar estatal puede

³⁴ Véase el modelo de Solow-Swan en el tercer apartado del primer capítulo.

³⁵ Véase el modelo de Barro de Gasto Público e Impuestos en el tercer apartado del capítulo dos.

³⁶ El modelo de Gasto Público e Impuestos de Barro incorpora como variable de la función de producción a la provisión de bienes públicos (suministrados por el gobierno).

afectar positiva o negativamente al crecimiento de largo plazo de la economía ecuatoriana, a través, de la implementación de políticas como la monetaria, fiscal y estructural.

La política monetaria se refiere a la determinación de oferta monetaria (en la que el Estado ecuatoriano poco y nada puede realizar, puesto que no maneja su propio tipo de cambio); la política fiscal engloba a las decisiones que determina el presupuesto del Estado, incluidas la cantidad y la composición del gasto público y de los ingresos; y, la política estructural hace referencia a la política destinada a alterar la estructura subyacente, es decir, las instituciones de la economía de un país (Bernanke & Frank, 2007).

4.1.1.1. El capital físico en el crecimiento económico.

Históricamente, desde los primeros postulados y modelos relacionados con el crecimiento económico, el papel del capital físico ha sido fundamental para lograr un crecimiento de largo plazo en cualquier economía. Se creía que este tipo de capital tenía un límite de acumulación, en que el crecimiento no era el mismo que inicialmente; es decir, el capital físico llegaba a tener rendimientos decrecientes; y por lo tanto, la economía llegaba a un estado estacionario (teoría clásica y neoclásica³⁷).

Sin embargo, estudios recientes han demostrado que este tipo de capital puede tener al menos rendimientos constantes indefinidamente, sólo si se incluyen variables de características endógenas, como por ejemplo el capital humano que permite que los beneficios adquiridos de su acumulación se retengan en el propio modelo (teoría endógena de crecimiento).

Los keynesianos también consideran la acumulación de capital físico como un factor importante dentro de su modelo, sin embargo, al respecto, ellos hacen mayor énfasis en la condición de igualdad de inversión y ahorro pasados, mismos que son rubros que en un período siguiente financian el stock de capital. Así, existe un consenso en la literatura económica respecto de la relevancia del capital físico en el crecimiento económico de largo plazo.

³⁷ Para una mayor ampliación, puede revisarse el capítulo uno, apartado 1.1 y 1.3.

Desde la perspectiva endógena de crecimiento, el capital físico ha sido incluido en el “modelo de las 3C” a través de la inversión privada; sin embargo, para ello, se cree conveniente que el Estado debe establecer medidas que incentiven primeramente el ahorro privado y, de esta manera, la inversión privada en capital físico. Se cree que el “modelo de las 3C” puede cumplirse si, como De Mattos (1999; citado en Jiménez, 2010b) lo sostiene, *“aparece como propósito de la política respectiva la configuración de un ambiente económico, social y político ventajoso para la valorización privada del capital, de manera que el mismo resulte atractivo, especialmente para las empresas más innovadoras y competitivas”*; es decir, si el capital físico es endógeno.

Es muy importante que el Estado, en su planificación nacional incluya políticas tendientes a establecer vínculos cooperativos con las empresas privadas, y principalmente con aquellas que son las más competitivas e innovadoras. Existe evidencia empírica en países como Finlandia y Corea del Sur, con los casos de Nokia y Samsung respectivamente en los que el Estado supo darse cuenta que no podría realizar cambios en búsqueda del crecimiento económico si no realizaba consensos con la empresa privada.

4.1.1.2. El capital humano en el crecimiento económico.

El capital humano no había sido un tema preponderante de discusión hasta la aparición de los nuevos modelos de crecimiento económico endógeno. Preliminarmente, Smith, considerado el padre de la economía (miembro de los clásicos), había propuesto un modelo teórico de división del trabajo, que podría considerarse como una introducción hacia el capital humano, puesto que, a través de esta división del trabajo, la mano de obra disponible se especializaba en determinada actividad. El capital humano en sí, se refiere a la potencialización que alcanza la educación y la formación del individuo para alcanzar crecimiento económico. Es decir, considera las capacidades que este individuo puede desarrollar para ser más eficiente dentro de un proceso productivo.

Lucas (1988), a quien se estudió en el segundo capítulo (apartado 2.2.2), sostiene que el capital humano plantea la existencia de externalidades a partir de la acumulación de capital humano, las mismas que refuerzan la productividad del capital físico y hacen crecer la economía en forma sostenida. Por tal razón, en el “modelo de las 3C” se ha considerado que este tipo de capital es un factor preponderante dentro de la función de producción tendiente a alcanzar el crecimiento económico endógeno del Ecuador.

Además de ello, se sabe que el “conocimiento”, que es la característica del capital humano, es creciente; es decir, no es un factor que pueda estancarse dentro de una función de producción y sus externalidades son importantes en el ámbito económico, social, tecnológico e institucional.

La literatura económica expuesta en el capítulo dos, en lo relacionado con el capital humano, permite sin ningún perjuicio sostener que este capital, sin duda es el más importante dentro del modelo de las “3C”, pues les brinda equilibrio a los otros tipos de capital (físico y social); además que, permite que su aporte dentro la función de producción ($y = k^{\alpha}h^{\lambda}\chi^{\eta}$) en (3.14), tenga al menos rendimientos constantes. En primera instancia, el capital humano genera externalidades positivas ligadas a la inversión del capital físico; por otra parte, un gran acervo de capital humano permite tener paz social, responsabilidad ciudadana, una sociedad más justa e igualitaria, mejor estructura jurídica y gubernamental; lo que conllevará a la existencia de una institucionalidad fortalecida que afecten positivamente a la eficiencia económica.

Además de ello, cabe reconocer que en el “modelo de las 3C” se ha dejado de un lado el progreso tecnológico o las actividades de investigación & desarrollo (I+D) que contribuyen a este progreso de la tecnología, considerando que primero debe existir un capital humano suficiente que optimice los recursos destinados hacia esta área muy importante de la economía. Por otra parte, la no inclusión de esta variable se explica en su característica de variable exógena debido a que la tecnología aumenta sin necesidad de que ningún miembro de la economía dedique esfuerzos o recursos para que ello suceda; asimismo, es un bien “no rival”, lo que implica que está al alcance de cualquier economía sin la necesidad de que se tenga que impedir que una de ellas la consuma por el uso de otra.

Se conoce además que las revoluciones tecnológicas tienen un período en el que llegan a la etapa de madurez en donde las oportunidades de crecimiento son cada vez menores, lo que conlleva a la aparición de otra revolución tecnológica que ha ido, poco a poco desarrollándose hasta dar el gran salto. Este período de transición entre una revolución y otra es el que debe ser aprovechado por los países en vías de desarrollo (como Ecuador) para dar un salto adelante, y estar preparados para la siguiente oleada tecnológica. Para dar este salto es necesario contar con una acumulación alta de capital humano y con transformaciones socio-institucionales aptas para la nueva oleada o conocida también como revolución tecnológica (Pérez, 1985).

Como se indicó anteriormente, el capital humano, en el “modelo de las 3C” es financiado con gasto público, destinado a la educación y formación que permitan acrecentar el nivel de cualificaciones de los individuos, es decir, acrecentar el capital humano. Sin embargo, empíricamente se sabe que este capital puede ser financiado privado o públicamente.

No obstante, considerando las desigualdades existentes en los habitantes del Ecuador, y sumado a esta, las precarias condiciones en que ciertas familias viven, es dificultoso que algunas personas tengan una escolarización adecuada o por lo menos acceso a la educación básica. Por tal razón, en común acuerdo con Bernanke & Frank (2007), se considera que la educación debe ser gratuita, con la finalidad de que tenga una mayor cobertura en la población. Además de ello, el tener una población educada permite la acumulación del capital social, que es un factor clave dentro del modelo propuesto.

4.1.1.3. El capital social en el crecimiento económico.

Al referirnos al capital social, estamos haciendo alusión directamente al papel que cumplen las instituciones en el crecimiento económico. Según Jiménez (2010), el poder modelar y someter a pruebas empíricas el aporte institucional en el crecimiento es contribución muy importante de la teoría de crecimiento endógeno. De manera general, la literatura relaciona el concepto de “institucionalidad” con las reglas del juego que rigen a los agentes que forman parte de la actividad económica, de manera que exista un ambiente de estabilidad que permita hacer eficiente el desempeño económico. Para ello, consideran necesaria la intervención estatal para regular dichas reglas del juego a través de la política pública.

Al incluir el capital social en la función de producción tipo Cobb-Douglas dentro del “modelo de las 3C”, y considerando que este tipo de capital tiene que ver con el papel que tienen las instituciones en el crecimiento económico, como lo sostiene la literatura económica mencionada en el apartado dos del segundo capítulo, se acepta dentro del modelo la importancia de la intervención estatal en la supervisión del cumplimiento de los acuerdos, contratos, derechos de propiedad y regulación del funcionamiento de los mercados cuando existen fallas en los mismos.

Así, el capital social representa el equilibrio o estabilidad del modelo debido a la necesidad de que la economía del Ecuador cuente con una estructura básica y, principalmente por la importancia de esta estructura para la acumulación del capital físico

y humano. Además de ello, se ha creído importante el uso de este factor dentro del “modelo de las 3C” puesto que como lo mencionó Jiménez (2010b), el tema institucional constituye un elemento de confluencia entre la nueva teoría del crecimiento y la teoría del desarrollo económico.

Las institucionalidad que permita crear un ambiente económico, social y político estable, aquella que pueda ser creadora del mercado, podría fácilmente incentivar la inversión y alentar la capacidad empresarial de manera que sea posible el crecimiento económico. Por otra parte, para asegurar y garantizar el acceso a la educación pública es necesario que se planteen políticas estructurales destinadas a la acumulación de un capital humano altamente potencializado. Esto permitiría que las empresas cuenten con mano de obra productiva y que permitan optimizar recursos destinados a la Investigación & Desarrollo para el progreso tecnológico.

Como se mencionó también en apartados anteriores, la intervención estatal debe ser cooperativa y consensuada con la empresa privada para que con esta interacción entre Estado y empresa y sumado a esta la calidad de la educación se pueda alcanzar no sólo el crecimiento de largo plazo, sino el desarrollo económico.

4.1.2. El “modelo de las 3C” empírico vs la evidencia económica.

El intento de comprobar a través de un modelo econométrico lo que matemáticamente se estableció, y haciendo uso de series de tiempo, contrajo resultados en favor de la propuesta. A continuación se realiza un contraste de los resultados obtenidos del modelo econométrico, en orden de importancia en el Ingreso Nacional Bruto per cápita.

4.1.2.1. El capital humano: alumnos en educación de nivel secundario.

Se pudo constatar, lo que Dornbusch & Fischer (1995) sostienen, al referirse al capital humano: “*la educación es el factor de crecimiento más lento, pero posiblemente el más poderoso*”. En el modelo econométrico obtenido, la matriculación en educación secundaria, como proxy de la formación del capital humano es la variable más influyente en el ingreso nacional bruto per cápita (variable dependiente), pero asimismo, es la más lenta, pues cuenta con varios rezagos³⁸. Barro (1991; citado en Gómez, 2011) utilizó la

³⁸ En economía, la dependencia de una variable Y respecto de sus variables explicativas raramente es instantánea (Gujarati, 2004).

tasa de matriculación de la fuerza laboral tanto en educación primaria y secundaria, de la que obtuvo una relación positiva con el crecimiento económico.

En cambio, Mankiw, Romer & Weil (1992; citados en Gómez, 2011) utilizaron la fracción de población entre 12 y 17 años cursando educación secundaria; también encontraron una relación positiva con el crecimiento. A Romer (1986b; citado en Vergara, 1991) no le funcionó la incorporación de la tasa de analfabetismo como proxy del capital humano en una regresión de crecimiento.

4.1.2.2. El capital físico: formación bruta de capital fijo per cápita.

No cabe duda de la importancia del capital físico en el crecimiento económico. El contar con la suficiente infraestructura y equipamientos en cada una de las empresas, permite que la productividad y el desarrollo empresarial sean de mayor cuantía. En el modelo econométrico mostrado en el tercer capítulo se usó la “formación bruta de capital fijo (FBKF)” como proxy del capital físico, mismo que fue, después de la matrícula en educación secundaria, la variable más representativa del modelo.

La evidencia empírica mostrada por Levine & Renelt (1992), Barro (1991, 1997) y Bond, et al. (2004), todos ellos citados por Gómez (2011) indica que la preferencia es la inclusión de la tasa de inversión respecto del PIB como proxy del capital físico, misma que se relaciona positivamente con el crecimiento económico. Sin embargo, basado en los conceptos, en el modelo econométrico la variable funcional fue la FBKF en términos per cápita.

4.1.2.3. Ingreso nacional bruto per cápita rezagado (modelación autorregresiva).

Como se indicó en el capítulo tercero, se consideró la inclusión de la misma variable dependiente con rezagos, como variable independiente, puesto que la evidencia empírica muestra que en economía una variable Y puede depender de la trayectoria en el tiempo de sus valores en períodos anteriores (Gujarati, 2004)³⁹. Cabe mencionar lo que sostiene De Mattos (2000) cuando indica que “*la tasa de crecimiento a largo plazo, depende esencialmente de las condiciones históricamente establecidas*” para sustentar la

³⁹ Gujarati (2004) define a los modelos en los que la variable Y depende de sus valores pasados como modelos autorregresivos, y forman parte de los modelos dinámicos por la dependencia de esta variable de su trayectoria en el tiempo.

influencia de esta variable en el modelo. Para De Mattos (2000), es la *situación inicial* de cada territorio la que condiciona el respectivo *potencial endógeno*.

4.1.2.4. Capital social: democracia.

Siguiendo a Barro (1997; citado en Gómez, 2011), se ha considerado a la democracia como proxy del capital social, puesto que, representa una medida de la institucionalidad de una economía. En el trabajo de Barro, la democracia cumple una relación en forma de “U” invertida con el crecimiento económico. En el caso de la economía ecuatoriana, esta relación se cumple y se comprueba. Por tanto, se deja constancia que en el Ecuador, una vez estable su economía, un nuevo aumento de los derechos políticos perjudica el crecimiento. En el caso de Rodrick, et al. (2004; citado en Gómez, 2011), su variable institucional es un índice compuesto de eficacia del gobierno.

Finalmente, cabe también mencionar que la economía ecuatoriana es generalmente vulnerable a ciertos fenómenos, entre los que destacan la inestabilidad política y fenómenos naturales. Estos fueron de cierta forma incluidos en una variable dicotómica como se explicó en el tercer capítulo (quinto apartado).

4.2. Recomendaciones para fomentar el crecimiento económico endógeno en Ecuador.

Para Larroulet & Mochón (1995) “*el crecimiento económico es un proceso sostenido a lo largo del tiempo en el que los niveles de actividad económica aumentan constantemente*”. Para alcanzar el desarrollo del potencial endógeno se considera que es importante realizar primero un ajuste de la política estructural que altere la actual estructura de la economía, hacia una más estable, en donde se garanticen derechos y se reduzca la incertidumbre entre los agentes de la actividad económica. Además, sería importante también que se reduzcan las reglamentaciones innecesarias que muchas veces generan malestar en la colectividad en general.

Al considerar el capital social como parte de la función de producción propuesta en el “Modelo de las 3C”, cabe mencionar que se está hablando de un activo, un stock acumulado en el tiempo, del cual fluyen una serie de beneficios, y no sólo como un conjunto de valores y de organizaciones sociales, por lo que la acumulación de este tipo de capital se realiza mediante un proceso costoso, por lo menos en términos de tiempo y esfuerzo: individual y colectivo (Camagni, 2004).

Como se mostró en el modelo empírico, este capital debe ser estable y modificable levemente en cada período de tiempo, según las circunstancias de la economía y siempre que permita un ambiente económico, social, político y jurídico inalterable que procure evitar la incertidumbre en el accionar económico de los individuos y colectividades. Por tanto, este ajuste simplemente debe establecerse en el momento de implementar un plan de desarrollo de largo plazo en el que primero se mejore la calidad del marco institucional. Recuérdese que el capital social representa en el “modelo de las 3C” la estabilidad de los otros dos tipos de capital (físico y humano).

Es muy importante para el desarrollo de la política estructural, la participación ciudadana (desde el punto de vista democrático) en la elaboración de medidas macroeconómicas-estructurales, con la finalidad de que estas sean aceptadas fácilmente y exista el compromiso social para el cambio. Por tal razón, sería muy importante en Ecuador que se recupere el nivel de confianza en los actores políticos, es decir, en los movimientos y partidos políticos quienes a través de sus representantes ostentan alcanzar el poder público.

De la misma forma, se considera indispensable que exista estabilidad política en los gobiernos de turno. Ecuador en los últimos años ha sufrido gravemente por la inestabilidad política de sus gobernantes, mismos que no pudieron culminar sus mandatos para el tiempo en que fueron electos ya sea por golpe militar o rebeliones civiles⁴⁰. Esta estabilidad a la que hace referencia el presente apartado permitiría que los objetivos de acumulación de capital físico y capital humano en el largo plazo, se cumplan cabalmente y por ende el modelo propuesto funcionaría. Las externalidades de este tipo de estabilidad en el capital físico y capital humano se consideran en posteriores apartados.

En palabras de Bernanke & Frank (2007), *“el Estado debe crear un clima político y jurídico que anime a comportarse de una forma económicamente productiva, es decir, a trabajar mucho, a ahorrar e invertir con sensatez, a adquirir información y cualificaciones útiles, y a suministrar los bienes y servicios que demanda el público”*. De esta manera sería posible alcanzar el crecimiento económico endógeno y mejorar el nivel de vida de la población. Consecuentemente, con los resultados obtenidos del modelo matemático y modelo econométrico, se cree conveniente que el cambio estructural se incline principalmente en la formación de capital humano y la acumulación de capital físico. La

⁴⁰ La estabilidad política es uno de los pilares de una democracia plena (Tomaselli, ____).

interacción de los tres tipos de capital permitiría, como se mencionó anteriormente, que el modelo propuesto funcione.

Considerando la importancia del capital humano en el “modelo de las 3C” y en el modelo econométrico, se cree que el cambio al que se hace referencia debe iniciar por potencializar la mano de obra ecuatoriana con un nivel de cualificaciones mayor que el actual, lo que implica el aumento de niveles de productividad del factor trabajo. Para ello, como medida estructural se cree que el sistema pedagógico-educativo debe ser uno de los principales temas a debatir para el cambio, puesto que, de nada sirve invertir gran cantidad de recursos en la educación si es que estos no son optimizados y por ende, no son productivos. Por tal razón, se considera necesario que, además de la inversión en capital humano, exista un cambio institucional en el sistema pedagógico-educativo, mismo que, siendo fortalecido, probablemente permitirá acumular capital humano con mayor aceleración.

A nivel mundial existen varios modelos de sistemas pedagógico-educativos que han funcionado eficientemente en el desarrollo cognoscitivo de los pobladores de determinada nación. Sin embargo, estos difieren unos de otros, por el lugar en que son aplicados. Por ende, es necesario que para mejorar el marco institucional en esta área se realice un estudio técnico que permita tomar las mejores decisiones y que los recursos se optimicen eficientemente.

No obstante, de manera general se podría mencionar que el sistema pedagógico-educativo en el Ecuador debe ser integral e incluyente para cada uno de los pobladores, un modelo pedagógico-educativo que cuente con muchos derechos y obligaciones, con la finalidad de que se pueda alcanzar metas como una escolarización mínima de 13 años para cada ecuatoriano; es decir, la obligatoriedad de que los ecuatorianos culminen por lo menos la educación secundaria; por lo que, la meta de escolarización debería necesariamente incluirse en el Plan de Desarrollo que rige en Ecuador⁴¹.

El modelo pedagógico-educativo al que se hace referencia debe contar con incentivos educativos que permitan factibilidad en el cumplimiento de la meta en mención – *escolarización*–. Estos incentivos podrían ser: transporte gratuito hacia las instituciones educativas; en la educación primaria asegurarse de una correcta alimentación de los

⁴¹ En el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017 no se considera la escolarización como una meta dentro del segundo objetivo relacionado con “Mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía” (SENPLADES, 2013).

niños en las mencionadas instituciones; entre otras. Además de ello, es importante no despreocupar el tema de “salud”, debido a que mediante la atención adecuada y oportuna de la salud, se garantiza la disponibilidad de la máxima energía vital, por lo que el capital humano puede potencializarse de mejor manera.

En lo que concierne a las externalidades del capital social en la acumulación del capital humano, cabe mencionar que de no existir estabilidad política e institucional, difícilmente se cumplirían los objetivos de crear un marco pedagógico-educativo que permita el acrecentamiento del nivel de cualificaciones en la mano de obra, considerando que el proceso de cambio que se recomienda es costoso principalmente en términos de tiempo. A pesar de esta desventaja (costos en términos de tiempo), este tipo de capital – *humano*– es considerado teórica y empíricamente como el factor de producción más poderoso⁴².

Cabe indicar también que, si bien las familias invierten privadamente en capital humano, es más importante que el Gobierno realice inversiones en capital humano para garantizar la cobertura de educación a toda la población⁴³. Sin embargo, todo el cambio que se recomienda realizar seguramente demandará de una gran cantidad de inversión pública, recursos que necesariamente deberán ser financiados por impuestos⁴⁴ a dichas familias. Pero a través de los impuestos es posible distribuir la riqueza y reducir brechas sociales.

Galindo (2003) destaca la bondad del capital público a la hora de favorecer al crecimiento. En el modelo de Gasto Público e Impuestos de Barro, expuesto en el capítulo dos, el capital público (gasto público) se contempla como un factor más a considerar dentro de la función de producción. Sin embargo, como lo sostiene Dornbusch & Fischer (1995), los gobiernos suelen invertir en *proyectos improductivos*⁴⁵ o adoptar medidas que dan incentivos para realizar inversiones privadas improductivas. Por aquella

⁴² Ver contraste teórico y empírico en la sección 4.1.2.1.

⁴³ La política social involucra la provisión de servicios adecuados de salud, educación, nutrición y apoyo social. Desde un punto de vista económico, la salud y la educación son bienes públicos, y por lo tanto deben ser provistos por el Estado. Desde un punto de vista moral, la provisión de estos servicios por parte del estado tiene su fundamento en consideraciones de equidad y preservación de los derechos socio-económicos de las personas (Jiménez, 2010b).

⁴⁴ Los sectores públicos de los países en vías de desarrollo suelen poseer unos recursos relativamente escasos para atender muchas necesidades (Mochón, 1992).

⁴⁵ En Ecuador, debería analizarse la posibilidad de dirigir los recursos del gasto social destinado para el bono de desarrollo humano (que podría considerarse como “proyecto improductivo”), en actividades de cobertura de la educación, transporte escolar y alimentación escolar, al menos en primaria, de manera que se facilite el acceso a la educación a cada uno de los ecuatorianos y, sea esta, realmente una educación gratuita. Esto en el largo plazo podría representar una inversión productiva.

razón, es importante que el Estado evalúe correctamente la política fiscal y realice los cambios que optimicen el uso de los recursos destinados al gasto público.

Al considerar los impuestos como el principal medio de financiamiento debe centrarse atención en el sistema fiscal, mismo que para Mochón (1992) se caracteriza frecuentemente por una eficacia limitada y por no garantizar una recaudación suficiente, de forma que el déficit público a menudo es cuantioso. Es necesario que se analice el tipo de gasto a realizarse, y en base a eso su financiación. No obstante, tampoco debe exagerarse en los tipos impositivos puesto que esto desincentivaría a la empresa privada y el ambiente económico se desestabilizaría.

Sin embargo, este no es el único medio que permita financiar el gasto público. Tal vez resulte ser el más fácil, y por ende el más común; pero, generalmente tienen varias connotaciones políticas que generan disturbios entre las clases sociales. El gasto público puede financiarse también, y de una manera más sana a través de empresas públicas productivas que comercialicen bienes y/o servicios consumidos por la sociedad⁴⁶. Esto reduciría la carga fiscal que pesa sobre la sociedad y particularmente sobre las clases sociales de menores ingresos.

El tipo impositivo y el nivel de los beneficios están directamente relacionados a través de la restricción presupuestaria del gobierno (Perotti, 1996). Se conoce que los beneficios del gasto público se acumulan por igual a todos los individuos y, por aquella razón, la política fiscal redistributiva⁴⁷ en la que los impuestos que paga una persona son proporcionales a sus ingresos, muchas veces es cuestionada⁴⁸. En consecuencia, el nivel de los impuestos (progresivos) y el gasto preferido por un individuo son inversamente proporcionales a sus ingresos (Perotti, 1996).

A su vez, el gasto público y la tributación redistributiva se relaciona negativamente con el crecimiento, principalmente debido a sus efectos que desincentivan tanto el ahorro como la inversión privada. El segundo componente lógico del enfoque de la política fiscal es la

⁴⁶ Un ejemplo de empresas públicas en Ecuador es “EP PETROECUADOR”. Es una empresa de Hidrocarburos que gestiona el sector hidrocarburífero mediante la exploración, explotación, transporte, almacenamiento, industrialización y comercialización de hidrocarburos, con alcance nacional, internacional. (EP PETROECUADOR, 2012). Esta empresa pública es una fuente de ingresos para mantener la economía nacional.

⁴⁷ La política de redistribución de la renta pretende disminuir las desigualdades entre los preceptores de rentas altas y los de rentas bajas y, sobre todo, ayudar a satisfacer las necesidades básicas de aquellas capas de la población que perciben ingresos más reducidos (Cuadrado, 2006).

⁴⁸ La incertidumbre resultante en la distribución final de los recursos crea desincentivos para la inversión y el crecimiento (Perotti, 1996).

relación negativa entre el gasto público y el crecimiento, lo que puede llamarse su mecanismo económico (Perotti, 1996). Por tal razón, para evitar que el ahorro e inversión caigan a causa de los tipos impositivos sería muy importante los incentivos fiscales a la inversión y al gasto en investigación y desarrollo que también promueven, desde la empresa privada la acumulación de capital humano.

Por otra parte, en lo que respecta al capital físico, la acumulación de este tipo de capital exige que los individuos estén dispuestos a sacrificarse en términos de sus actuales niveles de vida. Pero si la economía está en una situación en la que todos los recursos están empleados, la producción de bienes de capital sólo se podrá incrementar si se desplazan los recursos desde la producción de bienes de consumo hacia la producción de bienes de capital (Larroulet & Mochón, 1995).

Como se mostró en los diferentes modelos matemáticos de crecimiento económico, los países pueden acumular capital físico a través del ahorro privado y de la inversión proveniente de dicho ahorro. Es decir, en una primera etapa del tiempo, los agentes económicos privados ahorran y en un período siguiente realizan sus inversiones destinadas, entre otras cosas, a la formación bruta de capital fijo. Por tal razón, el enfoque de la acumulación del capital físico debería orientarse al incremento del ahorro privado en primera instancia y posteriormente a incentivar la inversión privada.

Un incentivo para ahorrar es la posibilidad de poner el dinero a resguardo en una entidad financiera que dé seguridad. Según Conger (2012), para los microempresarios, la sensación de seguridad es fundamental para atraer depósitos. Disponer de los fondos en cualquier momento y pagar comisiones bajas para realizar retiros y depósitos son otros estímulos que pueden fomentar el ahorro entre los pobres. En el Ecuador se carecía de incentivos al ahorro en el sentido de que no estaban al alcance de mucha gente⁴⁹; sin embargo, actualmente tras iniciativa del Banco de Guayaquil con el nuevo servicio "Banco del Barrio"⁵⁰, es más factible que pobladores de lugares periféricos del Ecuador se estimulen en ahorrar. Sería importante que otras instituciones financieras también establezcan este servicio.

⁴⁹ Según Conger (2012), el alcance de los incentivos al ahorro hace alusión a: cercanía geográfica con la entidad financiera (reduce costos de transporte), horarios de atención que se ajusten a las necesidades del ahorrista y que el monto mínimo del depósito esté en línea con su capacidad de ahorro.

⁵⁰ El Servicio "Banco Del Barrio" es un nuevo canal transaccional que consiste en la instalación de un punto de atención en un negocio no bancario. Los clientes pueden realizar con sus cuentas de Ahorro y Corrientes: Depósitos en efectivo de hasta \$200, Retiros de hasta \$100 y Consultas de Saldos; así como realizar los pagos de Servicios Básicos como agua, luz y teléfono (Banco de Guayaquil, 2012).

Además de ello, se cree conveniente que el Estado Ecuatoriano cree incentivos a través del fisco para que las entidades financieras fomenten el ahorro privado, principalmente el de los más pobres. Posiblemente sea un proceso complicado, que demande tiempo y que implica también cambiar muchos procedimientos, pero sin duda que es una política que estimula el ahorro y que compromete al sector privado en el crecimiento del país.

Asimismo, a través de la política tributaria se podría contrarrestar el consumo e incentivar el ahorro a través de impuestos al consumo, o a través de desgravaciones fiscales a quienes ahorran. La política debe ser temporal de manera que el consumo en el mediano y largo plazo no se vea afectado significativamente, aunque en el corto plazo se provoque una recesión – *“paradoja del ahorro”*⁵¹ –. En el Ecuador existe un ejemplo de impuesto al consumo; este es, el “Impuesto a los Consumos Especiales (ICE)”⁵² que podrían incentivar el ahorro privado. Sin embargo, sería importante evaluar si en realidad este tipo de consumo incentiva el ahorro privado y no afecta la producción nacional.

El compromiso del sector privado con el crecimiento del país, y principalmente el de las instituciones financieras, debe aparecer con la seguridad de los depósitos que abarca: la custodia, la transparencia y la protección al cliente. Según Conger (2012), *“tan importante es la seguridad que los clientes la valoran más que la tasa de interés que puedan recibir por sus ahorros”*. Las entidades financieras podrían incentivar el ahorro ofertando productos accesibles para personas de bajos ingresos mediante canales de distribución que impliquen bajos costos operativos.

Conger (2012) sostiene que el principal factor que sigue conspirando contra un mayor impulso para movilizar ahorros de los pobres por parte de las instituciones financieras es su alto costo operativo. Conger (2012) cita una experiencia protagonizada por las cooperativas de crédito que empiezan a mostrar caminos a seguir. *“El principio general es tener un alto número de cuentas de ahorro con bajos saldos y una muy baja cantidad de cuentas con alto volumen”*, dice Richardson, de WOCCU (citado en Conger, 2012). *“Así, las cuentas más grandes cubren costos fijos y variables del sistema de ahorros, y las transacciones más chicas están incluidas en el software standard como un costo marginal”*.

⁵¹ La *paradoja del ahorro* se refiere a los intentos de ahorrar más provocan una caída del consumo que reduce la producción y finalmente no alteran el ahorro. Las medidas que fomentan el ahorro pueden ser buenas a medio y largo plazo, pero pueden provocar una recesión a corto plazo (Blanchard, 2006).

⁵² El Impuesto a los Consumos Especiales ICE, se aplica a los bienes y servicios de procedencia nacional, o importados, detallados en el artículo 82 de la Ley de Régimen Tributario Interno (SRI, 2010a).

En caso de poder acumular un gran acervo de ahorro privado, para incentivar la inversión privada le corresponde al Estado primeramente, establecer y resguardar una institucionalidad basada en el Estado de Derecho, (acumulación del capital social). Asimismo, garantizar el respeto a la propiedad privada y a la libre iniciativa económica, y establecer un marco político y jurídico estable que dinamice la economía, un marco regulador de la actividad económica que promueva la libre competencia y el emprendimiento, con un sistema de precios orientado a la asignación de recursos hacia aquellas áreas donde el Ecuador tiene sus mayores ventajas competitivas.

Es decir, debe existir una relación Estado–empresa que se desenvuelva en un ambiente de cooperación. Este rol activo del Estado le obliga a promover un clima interno de confianza que genere condiciones atractivas para el desarrollo de la inversión privada y a asegurar que la inversión pública bajo su responsabilidad, se traduzca en un aporte real al desarrollo social y económico del país.

Otra forma de incentivo a la inversión privada tienen que ver con uno de los factores de producción que se utilizó en el “Modelo de las 3C”, este es el capital humano. La disponibilidad de mano de obra capacitada en una localidad es un factor inductor a la atracción de inversión, particularmente cuando se trata de negocios o empresas que involucran la adopción de nuevas tecnologías.

Probablemente los inversionistas opten por preferir mano de obra más barata; sin embargo, es mucho más importante la disponibilidad de mano de obra capacitada y estable, puesto que, una fuerza de trabajo educada, capacitada y más productiva contribuye a un mayor crecimiento y recibe retornos conmensurables (Tomaselli, ____). En Ecuador esta forma de incentivo estaría disponible en el mediano y largo plazo considerando que la acumulación del acervo de cualificaciones en la mano de obra lleva tiempo, pero posteriormente será un factor preponderante en el crecimiento de la economía en general.

Por otro lado, en el caso de economías con deficiencias en sus pobladores para cubrir sus necesidades básicas, como es el caso de Ecuador, el ahorro privado es a veces inexistente, por lo que es necesario acudir a créditos del sistema bancario que permita realizar la inversión que se ha decidido hacer. También es necesario en estos casos, tener acceso al ahorro extranjero por medio de préstamos o de ayudas.

En el primer caso, cuando las condiciones en las que se encuentra el sistema económico generan incertidumbre en el sistema bancario, por lo general, las tasas de interés que se manejan tienden a crecer, por lo que, es necesaria la intervención gubernamental que medie entre las instituciones bancarias y los demandantes de créditos, de manera que genere estabilidad entre los mencionados agentes de la actividad económica en función del crecimiento económico deseado.

Esta intervención estatal podría permitir a que las personas naturales o jurídicas puedan acceder con mayor facilidad a créditos que no devenguen demasiados intereses, ni comisiones. Asimismo, que aspectos como: los montos mínimos y máximos prestados; los tipos de gastos aceptables; las condiciones apropiadas al negocio específico (plazo de gracia, de desembolso, de amortización); las formas de garantía aceptables y los planes de negocios de buena calidad; no afecten el acceso al capital a través de los proveedores de servicios financieros. Por lo tanto, *“la existencia de servicios financieros que garanticen el acceso al crédito⁵³ es también un factor intersectorial que induce a la inversión en una determinada actividad”*; caso contrario cuando el acceso al crédito es limitado los inversionistas tienen dificultades para operar, así como para expandir su negocio (Tomaselli, ____).

La presencia de una gran inestabilidad financiera y de unos elevados y negativos tipos de interés reales infiere en el ahorro privado. Cuando el rendimiento del ahorro se vuelve negativo, las economías domésticas reducen considerablemente sus ahorros o los trasladan a otros países (lo que se denomina fuga de capitales) o acumulan sus ahorros en activos improductivos. El clima financiero favorable al ahorro constituye, pues un importante factor en la canalización del ahorro de las economías domésticas a través de los intermediarios financieros hacia las empresas que invierten (Dornbusch & Fischer, 1995).

Por otra parte, los países también pueden recurrir fuera de la economía interior al ahorro extranjero para financiar la inversión. Un país en vías de desarrollo puede canalizar el ahorro extranjero de tres formas. En primer lugar, las empresas extranjeras pueden invertir directamente en un país. En segundo lugar, un país puede canalizar los recursos extranjeros pidiendo préstamos en el mercado mundial de capitales o en instituciones como el Banco Mundial. En tercer lugar, un país puede recibir ayuda exterior de los

⁵³ Como acceso al crédito se considera no solamente la simple existencia de instituciones de crédito, sino también las condiciones de utilización de este recurso (Tomaselli, ____).

países industrializados (Dornbusch & Fischer, 1995). Sin embargo, siempre debe existir ese clima de estabilidad que se hizo alusión en párrafos anteriores para poder ser sujetos de crédito internacional.

En el “Modelo de las 3C” se consideró la necesidad de financiar el gasto público a través de impuestos a pesar de existir otras maneras más sanas; sin embargo, como lo sostenían los defensores de la economía de la oferta, el tipo impositivo desincentiva el ahorro y los individuos ahorrarán más si el rendimiento del ahorro fuere más alto (Dornbusch & Fischer, 1995).

Considerando el modelo propuesto, por un lado, se necesita de los impuestos para financiar el gasto público, mientras que por otro lado, éste desincentiva el ahorro privado y por ende la inversión. Al respecto, como lo sostienen Bernanke & Frank (2007), la legislación tributaria deberían estar pensadas expresamente para animar a los hogares a ahorrar y a las empresas a invertir.

En Ecuador, los incentivos y beneficios tributarios promueven diversos objetivos de política fiscal, tales como: Ahorro e Inversión; Política productiva y Empleo; Política de Justicia Redistributiva y Equidad; Política de Provisión de Bienes y Servicios Públicos; Política Medioambiental; entre otros (SRI, 2010c). Sin embargo, actualmente existe el Impuesto a la Salida de Divisas (ISD)⁵⁴ que podría desincentivar la inversión extranjera, y que, según el Informe de Revista Líderes (2012)⁵⁵, es el gravamen más criticado e inclusive los gremios lo han impugnado ante la Corte Constitucional, siendo esta la principal herramienta de la autoridad tributaria para controlar el flujo de divisas desde el Ecuador hacia el exterior⁵⁶.

Por tal razón, Ecuador debería reconsiderar la aplicación de este tipo incentivo en la intención de lograr los objetivos de Ahorro e Inversión, sustentado en la información que la CEPAL emitió y que fue publicada en línea, en el Diario HOY (2013) el día 17 de Mayo del 2013 en donde se menciona: “*A contracorriente del incremento de la IED en la*

⁵⁴ El hecho generador del Impuesto a la Salida de Divisas lo constituye la transferencia, envío o traslado de divisas que se efectúen al exterior, sea en efectivo o a través del giro de cheques, transferencias, retiros o pagos de cualquier naturaleza, inclusive compensaciones internacionales, sea que dicha operación se realice o no con la intervención de las instituciones que integran el sistema financiero. La tarifa del Impuesto a la Salida de Divisas, también denominado ISD, es del 5% (SRI, 2010b).

⁵⁵ El ISD se introdujo desde el 2008, que arrancó desde el 0,5% hasta llegar actualmente al 5% (Revista Líderes, 2012).

⁵⁶ “*El sector industrial y agrícola lo califica como un impuesto de carácter regresivo y que ahuyenta a los inversionistas potenciales que quieran venir al país*” (Revista Líderes, 2012).

mayoría de países de América del Sur, esta se redujo en el Ecuador: pasó de \$641 millones en 2011 a \$364 millones –(2012)–, según las cifras de la CEPAL. En la clasificación de los montos de esa inversión en relación con el PIB, el país se ubicó en el último puesto”.

En términos generales, la política económica debe centrarse en el mantenimiento de la estabilidad macroeconómica y financiera para evitar desalentar el ahorro privado. Macroeconómicamente los objetivos de política deben centrarse en el empleo, la estabilidad de precios, el crecimiento económico, la distribución de la renta y la calidad de vida. Financieramente, a través de la política monetaria regular el coste del dinero, es decir de las tasas de interés que satisfagan el objetivo de incentivar y no desalentar la inversión privada. Mientras tanto, la política fiscal e impositiva debe orientarse a la optimización del gasto social, destinado principalmente a la educación y a no desincentivar la inversión privada.

Finalmente es importante citar los casos de Corea del Sur y Finlandia en el que emprendieron una serie de inversiones junto al sector empresarial para dinamizar y fortalecer la economía interna. En el caso coreano, el gobierno, convencido que no podía realizar una transformación por sí solo buscó el consenso entre, lo que denominaban, “Las tres E”: Estado, Empresa y Educación. Se destaca la dedicación al diálogo por parte del gobierno, con los sectores empresariales (Samsung) y el sistema educativo, que a pesar de las diferencias lograron combinar sus propósitos facilitando el crecimiento coreano (Oliver, 2005).

De forma similar, Nokia, una de las compañías más innovadoras de Finlandia dio un salto a su esquema productivo, involucrándose directa y fuertemente en el ramo de las telecomunicaciones, gracias al apoyo del gobierno. La visión del gobierno finlandés para fortalecer a la economía y para anticiparse a los cambios tecnológicos del mundo, impulsó el apoyo a la empresa para su crecimiento y desarrollo proyectado a futuro, haciéndola actuar solo para las telecomunicaciones (Misnaza, 2010). Estas experiencias podrían ser adoptadas por Ecuador para alcanzar procesos de desarrollo sostenible.

CONCLUSIONES

El interés que ha despertado el crecimiento económico a lo largo del tiempo ha permitido que surjan varios modelos matemáticos que intenten explicar a través de distintos factores de producción, la dinámica de la economía en determinada nación; esto con la finalidad de que se pueda mostrar un camino en el que se logre alcanzar el tan ansiado crecimiento económico y posterior a este, en términos globales, el desarrollo económico. Estos modelos matemáticos generalmente se rigen por una teoría cuyos fundamentos se enfocan en el análisis de un factor de producción en particular.

Las primeras teorías se enfocaban principalmente en el papel que cumple la inversión privada en el crecimiento económico. Como se estudió, esta se destina a la acumulación de capital fijo o denominada también capital físico. Sin embargo, tras el interés de una corriente de economistas por analizar la divergencia en el crecimiento económico entre países desarrollados y subdesarrollados surgió una nueva teoría denominada “Teoría de Crecimiento Económico Endógeno”, misma que se preocupó por estudiar la productividad de largo plazo y las explicaciones exógenas de rendimientos decrecientes en la acumulación de capital físico. Esta teoría postula la existencia de fuentes endógenas al modelo económico de determinada nación, que permiten que los rendimientos del capital físico sean al menos constantes en el largo plazo.

Para la teoría en mención, el desarrollo local (producido principalmente por impulsos locales, y conectado a tierra en gran medida de los recursos del medio, o recursos locales) permite el crecimiento endógeno, puesto que de esta manera, los beneficios de factores endógenos pueden ser retenidos en la economía local gracias a las externalidades internas que pueden generar.

Considerando el aporte de la nueva teoría de crecimiento económico y previo al diseño del modelo matemático para el Ecuador, las conclusiones preliminares fueron que:

- ✓ Siendo conscientes de la realidad ecuatoriana, el gasto público en Ecuador podría influir en la formación de un nivel de cualificaciones mayor en el capital humano, que permita que el crecimiento económico del Ecuador se sostenga en el largo plazo, siempre y cuando este se optimice eficientemente.

- ✓ Considerando la necesidad de darle importancia al gasto público en el crecimiento económico, el gobierno debe intervenir para dar solución a los inconvenientes generados por la Economía de Mercado. Para ello, previamente debería existir estabilidad política, una institucionalidad fuerte dentro de un Estado de Derechos y de seguridad jurídica, de manera que los agentes económicos confíen en el gobierno y acepten medidas que en el corto plazo puedan afectar intereses, pero que en el mediano y largo plazo fortalecen la economía en general.
- ✓ No se debe considerar el progreso tecnológico o la tecnología como una variable endógena puesto que esta aumenta sin necesidad de que ningún miembro de la economía dedique esfuerzos o recursos para que ello suceda (no depende del comportamiento del ahorro y de la política económica) y viene incorporado al capital; por lo tanto, dentro del propio modelo no existe progreso tecnológico. Por otra parte, se considera que el capital humano, al abarcar un cúmulo importante de conocimientos, pueden, a través de la investigación y desarrollo (I&D) alcanzar progreso tecnológico.

Por tal razón, en base a dichas conclusiones se plantearon varios supuestos para el diseño del “Modelo de las 3C”, que no es más que una extensión de la función de producción neoclásica de tipo Cobb-Douglas. El modelo, además del capital físico que representaba el principal factor de producción del modelo de Solow, incorpora el capital humano y el capital social como otros factores que podrían interrelacionadamente determinar crecimiento económico en el Ecuador. Implícitamente, también se encuentra incorporado al modelo matemático propuesto el factor trabajo; esto en los per cápita del modelo. Por lo tanto, se concluye en que el modelo de crecimiento económico del Ecuador está sujeto a restricciones de carácter endógeno como el capital físico, capital humano y capital social.

Si bien es cierto, el capital social no es un factor de producción preponderante en el modelo económico, cabe reconocer que como variable de estabilidad cumple un papel fundamental e indispensable, puesto que, a través de sus externalidades, provenientes principalmente del accionar estatal, el capital físico y capital humano pueden acumularse con mayor facilidad y rentabilidad. Con respecto al capital humano, esta determinante puede garantizar el financiamiento necesario para la educación por parte del sector público, ya sea haciendo que este servicio sea gratuito o por lo menos lo suficientemente subvencionado para que esté al alcance de todas las clases sociales. Además de ello, a

través de programas que fortalezcan el sistema pedagógico-educativo que se lleva a cabo.

En lo que concierne al capital físico, su importancia tiene sustento en la necesidad de que el Estado cree un ambiente político-jurídico lo suficientemente estable que en vez de desincentivar la inversión privada, coopere en el crecimiento de la misma. Las instituciones cumplen con el papel garante de las iniciativas empresariales que puedan generar crecimiento económico. Por tal razón, la investigación concluye también en que la interacción entre empresa y Estado debe ser lo suficientemente fuerte para lograr el crecimiento económico.

Además de ello, se considera que:

- ✓ Acorde con la teoría endógena de crecimiento y en contraposición con las explicaciones exógenas de la productividad, existe la posibilidad de que los rendimientos de la acumulación de capital físico sean al menos constantes cuando existen factores endógenos que generan externalidades positivas en las que además de ayudar al crecimiento económico, permiten rentabilidad positiva en la inversión de capital fijo, es decir, rendimientos crecientes.
- ✓ La acumulación de capital físico, capital humano y capital social permite el crecimiento económico, al menos en países de características como el Ecuador que ha causa de su subdesarrollo han quedado rezagados en cuanto a la acumulación del nivel de cualificaciones de su mano de obra; a la capacidad de ahorro e inversión privada; y, a una institucionalidad sustentada principalmente en un Estado de Derechos, en estabilidad política y seguridad jurídica.

Como conclusiones finales, una vez validado el “Modelo de las 3C” con un modelo econométrico (período: 1971-2010) en el que se utilizó el Ingreso Nacional Bruto, la Formación Bruta de Capital Fijo, los alumnos en educación de nivel secundaria, y el Indicador Democracia, como proxies del nivel de renta y de los tres tipos de capital respectivamente, se tiene que:

- ✓ El factor de producción más influyente o poderoso en la economía ecuatoriana es el capital humano, este se corroboró en el modelo econométrico con su proxy de “alumnos en educación de nivel secundario”; no obstante, es el más lento al momento de acumularse.

- ✓ El segundo factor de producción en orden de influencia es el capital físico (proxy: FBKF), factor que se acumula por la capacidad de ahorro e inversión privada.
- ✓ Finalmente, el capital social es el factor menos influyente en la economía ecuatoriana; sin embargo, este le genera estabilidad al modelo, ya sea políticamente o económicamente. Este factor se refleja en los resultados obtenidos por el Indicador de Democracia y por la influencia del Ingreso Nacional Bruto de períodos anteriores en el nivel de Ingreso Nacional Bruto actual.
- ✓ El crecimiento económico del Ecuador ha sido más vulnerable a fenómenos naturales, que a la inestabilidad política y económica. Esta causa podría explicarse en la capacidad de ahorro de la población ecuatoriana. La inestabilidad política y económica ha sido una constante a lo largo de las últimas décadas, por lo que bien o mal, Ecuador ha podido sobrevivir con tal característica. Sin embargo, cuando sucesos como un fenómeno natural golpea fuertemente el ahorro interno y por ende la inversión, principalmente de carácter privado, la economía se afecta gravemente.

Es importante mencionar que la modelación matemática desarrollada permite identificar ciertas variables en las que la política gubernamental debería hacer énfasis para lograr crecimiento económico. Así por ejemplo: el ahorro e inversión son determinantes para la acumulación de capital fijo. Asimismo, en base a supuestos se ha mencionado que el nivel de cualificaciones humanas debe ser financiado por el gasto público y por ende a través de impuestos. Por otra parte, considerando el capital social cabe mencionar la importancia de contar con estabilidad política, una institucionalidad fuerte, un Estado de Derechos y de seguridad jurídica que incentive la inversión privada y la formación de un mejor nivel de cualificaciones de los recursos humanos.

Por tal razón, como recomendación general se cree conveniente crear incentivos al ahorro e inversión privada a través de la política económica. Por otro lado, manejar una política fiscal con tipos impositivos lo suficientemente eficientes para que garanticen una alta recaudación sin desincentivar el ahorro e inversión privada. Y, finalmente una política estructural que genere estabilidad política y económica, así como seguridad jurídica.

RECOMENDACIONES

Se cree conveniente que se realicen modelaciones ya sean de tipo matemático o econométrico, con otras variables endógenas como: la investigación, el desarrollo, la organización industrial, entre otras; que permitan explicar el desarrollo localizado de la economía ecuatoriana, acorde con la teoría endógena de crecimiento económico. Sin embargo, es importante considerar que las bases de datos en temas de actualidad como estos, aún tienen vacíos, están incompletas, o su temporalidad reducida no permita realizar un análisis con series de tiempo, por lo que se dificultaría un análisis detallado. Dentro de estas modelaciones econométricas podría desarrollarse una de tipo VAR que sea otra alternativa de validación del “Modelo de las 3C” aquí presentado. Este modelo VAR debería ser interpretado como una forma reducida de un modelo estructural y de predicción.

Asimismo, sería útil realizar y diseñar una matriz de diagnóstico que permita cuantificar, en términos matemáticos y estadísticos la relevancia del capital físico, capital humano y capital social en el crecimiento económico del Ecuador, datos que siendo tabulados podrían constituir un argumento sólido para el análisis económico del entorno ecuatoriano, así como para realizar y llevar a cabo, planes de desarrollo que se acoplen rápidamente a la realidad económica presente del país en mención y traiga resultados favorables en el mediano y no largo plazo.

Sería importante también realizar estudios de caso a escala local con información primaria, de manera que se pueda obtener las variables que no se encuentran disponibles en bases de datos de entidades gubernamentales o externas.

Finalmente, se recomienda realizar una propuesta acorde al Plan Nacional del Buen Vivir, considerando como marco jurídico, la Constitución de la República del Ecuador, que permita la acumulación del capital físico, capital humano y capital social, para el crecimiento y desarrollo socio-económico del Ecuador.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- Acosta, A. (2006). *Breve Historia Económica del Ecuador* (Segunda ed.). Quito: Corporación Editora Nacional.
- Acosta, A. (2009). *La Maldición de la Abundancia*. Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Allen, R. G. (1967). *Teoría Macroeconómica: Tratamiento Matemático*. (J. L. Barinaga Blanco, Trad.) Madrid: Aguilar S. A.
- Argandoña, A., Gámez, C., & Mochón, F. (1997). *Macroeconomía Avanzada II* (Primera ed.). España: McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U.
- Bernanke, B., & Frank, R. (2007). *Macroeconomía* (Tercera ed.). Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U.
- Blanchard, O. (2006). *Macroeconomía* (Cuarta ed.). Madrid: Pearson Educación, S. A.
- Cuadrado, J. R. (2006). *Política Económica: Elaboración, objetivos e instrumentos* (Tercera ed.). Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U.
- Dornbusch, R., & Fischer, S. (1995). *Macroeconomía* (Sexta ed.). Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U.
- Gujarati, D. N. (2004). *Econometría* (Cuarta ed.). México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Jiménez, F. (2010a). CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EMPLEO: KEYNESIANOS Y NEOCLÁSICOS. En F. Jiménez, *CRECIMIENTO ECONÓMICO: ENFOQUES Y MODELOS*. Lima: Cartolan Editora y Comercializadora E.I.R.L.
- Jiménez, F. (2010b). TEORÍA DEL CRECIMIENTO ENDÓGENO. En F. Jiménez, *CRECIMIENTO ECONÓMICO: ENFOQUES Y MODELOS*. Lima: Cartolan Editora y Comercializadora E.I.R.L.
- Keynes, J. M. (2001). *Teoría General de la Ocupación, el interés y el dinero* (Tercera ed.). (E. Hornedo, Trad.) Argentina: Fondo de Cultura Económica Argentina S.A.

- Kliksberg, B. (2005). *La agenda ética pendiente de América Latina* (Primera ed.). Argentina: Fondo de Cultura Económica de Argentina, S.A.
- Larroulet, C., & Mochón, F. (1995). *Economía* (Primera ed.). Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A.
- Mochón, F. (1992). *Economía Básica* (Segunda ed.). Bogotá: McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A.
- Muñoz, E. (1981). *En el Palacio de Carondelet* (Primera ed.). Quito: Artes Gráficas "Señal".
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de Crecimiento Económico* (Segunda ed.). (E. Vila Artadi, Trad.) Barcelona: Antoni Bosch.
- Thirlwall, A. P. (2006). *Growth and development, with special reference to developing economies* (Octava ed.). Palgrave Macmillan.

Revistas

- Amin, A. (1998). Una perspectiva institucionalista sobre el desarrollo económico regional. *Ekonomiaz* (41), 68-89.
- Bifani, P. (1998). Globalización, economía y democracia. *Revista Internacional de Filosofía y Política*, 56-94.
- Borondo, C. (2008). La innovación en la literatura reciente del crecimiento endógeno. *Principios*, 11-42.
- Brito, M., Alemán, I., Fraga, E., Para, J., & Arias, R. (2011). Papel de la modelación matemática en la formación de los ingenieros. *Redalyc*, 129-139.
- Calvo, R. (2009). Reflexiones sobre el modelo de desarrollo local: Propuesta de un decálogo de retos de futuro. *Investigaciones Regionales* (14), 133-153.
- Camagni, R. (2004). Incertidumbre, capital social y desarrollo local: enseñanzas para una gobernabilidad sostenible del territorio. *Investigaciones Regionales* (2), 31-57.
- De Mattos, C. A. (2000). Nuevas teorías del crecimiento económico: una lectura desde la perspectiva de los territorios de la periferia. *Revista de Estudios Regionales* (58), 15-36.

- Furió, E. (1994). El desarrollo económico endógeno y local: refelexiones sobre su enfoque interpretativo. *Estudios Regionales* (40), 97-112.
- Galindo, M. Á. (2003). Algunas Consideraciones sobre el Crecimiento Económico. *CLM. ECONOMÍA* (2), 129-157.
- Galindo, M. Á. (2011). Crecimiento Económico. *TENDENCIAS Y NUEVOS DESARROLLOS DE LA TEORÍA ECONÓMICA* (858), 39-55.
- Gaviria, M. A. (2007). El Crecimiento Endógeno a partir de las externalidades del Capital Humano. *Cuadernos de Economía* , V. XXVI (46), 51-73.
- Guzmán, A. (2000). Las fuentes endógenas del crecimiento económico. *Economía Teoría y Práctica* (13), 35-60.
- Lucas, R. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics* (22), 3-42.
- Mankiw, G., Romer, D., & Weil, D. (1992). A Contribution of the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics* , 107, 407-437.
- North, D. C. (1991). Institutions. *The Journal of Economic Perspectives* , 5 (1), 97-112.
- O'Donnell, G. (1994). Delegative Democracy. *Journal of Democracy* , 5 (1), 55-69.
- Pérez, C. (1985). Microelectronics, Long Waves and World Structural Change: New Perspectives for Developing Countries. *World Development* , 13 (3), 441-463.
- Perotti, R. (1996). Growth, Income Distribution, and Democracy: What the Data Say. *Journal of Economic Growth* , 1, 149-187.
- Rodrik, D., & Subramanian, A. (2003). La primacía de las instituciones (y lo que implica). *Finanzas & Desarrollo* , 31-34.
- Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy* , 94 (5), 1002-1037.
- Romer, P. (1994). The Origins of Endogenous Growth. *The Journal of Economic Perspectives* , 8 (1), 3-22.
- Terluin, I. J. (2003). Differences in economic development in rural regions of advanced countries: an overview and critical analysis of theories. *Journal of Rural Studies* (19), 327-344.

Vázquez, A. (2007). Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial. *Redalyc* (11), 183-210.

Documentos

Barro, R. J. (1996). *DETERMINANTS OF ECONOMIC GROWTH: A CROSS-COUNTRY EMPIRICAL STUDY*. NBER Working Paper 5698, Department of Economics of Harvard University, Cambridge.

Misnaza, J. (2010). *El caso Finlandia y Nokia*. Lima: MISMO OWSIW.

Oliver, A. (2005). *DESARROLLO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO - Breve comparación entre América Latina y el Sudeste Asiático. Caso de estudio: Argentina y Corea del Sur*. Tandil: CAEI.

Schinwald, J. (2010). *El Caso de Nokia: Una historia moderna de negocios desde las proximidades del Círculo Artico*. EAFIT.

SENPLADES. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES.

Páginas web

Banco de Guayaquil. (2012). *Banco del Barrio*. Recuperado el 18 de Julio de 2013, de Banco de Guayaquil: <http://www.bancoguayaquil.com/bg/banco-del-barrio.html>

Banco Mundial. (2013). *Indicadores*. Recuperado el 09 de Enero de 2013, de Datos: <http://datos.bancomundial.org/indicador/all>

Conger, L. (29 de Febrero de 2012). *El ahorro de los pobres*. Recuperado el 15 de Julio de 2013, de Banco Interamericano de Desarrollo: <http://www.iadb.org/micamericas/section/detail.cfm?language=Spanish&id=9169>

EP PETROECUADOR. (2012). *Misión*. Recuperado el 15 de Julio de 2013, de EP PETROECUADOR: <http://www.eppetroecuador.ec/Empresa/Mision/index.htm>

Gómez, M. (2011). *Determinantes Empíricos del Crecimiento Económico*. Recuperado el 10 de Octubre de 2012, de <http://www.eco.unrc.edu.ar/wp-content/uploads/2011/04/Gomez.pdf>

- HOY. (17 de Mayo de 2013). *Crece la IED en A. Latina, pero en el Ecuador se reduce*. Recuperado el 20 de Julio de 2013, de hoy.com.ec: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/crece-la-ied-en-a-latina-pero-en-el-ecuador-se-reduce-581391.html>
- Integrated Network for Societal Conflict Research. (2012). *Polity IV: Regime Authority Characteristics and Transitions Datasets*. Recuperado el 09 de Enero de 2013, de Data Page: <http://www.systemicpeace.org/inscr/inscr.htm>
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (____). *Políticas y Estrategias*. Recuperado el 15 de Julio de 2013, de El Sistema Nacional de Inversiones Públicas: <http://www.snip.gob.ni/snip/politica.aspx>
- North, D. C. (1998). *La teoría económica neo-institucionalista y el desarrollo latinoamericano*. Recuperado el 02 de Mayo de 2013, de <http://www.amer.org.mx/articulosSeminarios/2011/Cristina%20Pizzonia-La%20teoria%20economica%20neo-institucionalista-North.pdf>
- Oriol, J. (2001). *El concepto y el análisis de gobernabilidad*. Recuperado el 19 de Enero de 2013, de www.grupochochovi.org/php/doc/documentos/Elconceptoyel.pdf
- Ramales, M. C. (2010). *Apuntes de Macroeconomía*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2012, de BIBLIOTECA VIRTUAL de Derecho, Economía y Ciencias Sociales: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/672/Unidad%20uno%20metodologia%20de%20la%20economia%20y%20cuentas%20nacionales.htm>
- Revista Líderes. (24 de Diciembre de 2012). *El Impuesto a la Salida de Divisas es el gravámen más criticado*. Recuperado el 20 de Julio de 2013, de Revista LÍDERES.ec: Informe Semanal: http://www.revistalideres.ec/informe-semanal/impuesto-salida-divisas-gravamen-criticado_0_834516559.html
- SRI. (2010a). *Impuesto a los Consumos Especiales*. Recuperado el 20 de Julio de 2013, de Servicio de Rentas Internas: <http://www.sri.gob.ec/web/guest/ice>
- SRI. (2010b). *Impuesto a la Salida de Divisas*. Recuperado el 20 de Julio de 2013, de Servicio de Rentas Internas: <http://www.sri.gob.ec/web/guest/isd>
- SRI. (2010c). *Objetivos de Política Fiscal*. Recuperado el 20 de Julio de 2013, de Servicio de Rentas Internas: <http://www.sri.gob.ec/web/guest/objetivos-de-politica-fiscal>

Tomaselli, I. (____). *Informe de la subregión del Cono Sur*. Recuperado el 10 de Julio de 2013, de Depósito de Documentos de la FAO: http://www.fao.org/docrep/009/j7507s/j7507s10.htm#P5522_336747

Vergara, R. (1991). *NUEVOS MODELOS DE CRECIMIENTO: Una revisión de la literatura y algunos elementos para una estrategia de desarrollo*. Recuperado el 10 de Octubre de 2012, de www.cepchile.cl/dms/archivo_1367_1257/rev43_vergara.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Variables del Modelo Econométrico.

Tabla 1A. Variables del Modelo Econométrico

Año	Ingreso Nacional Bruto *	Formación bruta de capital fijo *	Población total	Alumnos en Educación de nivel secundario	Indicador de Democracia
1971	5764850796	2394148346	6150690	216727	4
1972	6023153794	1928925254	6333049	239557	0
1973	6840362461	2133023155	6519792	267422	0
1974	7382579728	2673282303	6711284	299456	0
1975	8306041484	3173522255	6907740	336702	0
1976	8877293126	3274570661	7109119	383624	0
1977	9039460974	3764805942	7315156	425765	0
1978	9602249128	4231029449	7525548	461115	0
1979	9975527133	4209019019	7739894	498165	9
1980	10409600086	4442130772	7957811	540639	9
1981	10683014339	4177003662	8178948	591969	9
1982	10408144775	4190009837	8403034	634933	9
1983	10125650339	3289577923	8629832	672575	9
1984	10341616493	3137504978	8859125	655219	8
1985	10431201087	3316590945	9090592	715082	8
1986	10889834674	3441650869	9323745	730226	8
1987	10490812096	3595724646	9557974	750018	8
1988	11302290888	3324594784	9792658	771928	9
1989	11384067507	3345604798	10027109	782113**	9
1990	11706777018	3122497715	10260587	792297	9
1991	12597428056	3409635512	10493498	785844	9
1992	13082151211	3575715304	10725281	811666	9
1993	13465252879	3775811285	10953182	814359	9

* US\$ a precios constantes de 2000.

** Datos proyectados por el autor.

Fuente: Banco Mundial (2013), Integrated Network for Societal Conflict Research (2012).

Elaboración: Autor

Tabla 1A. Variables del Modelo Econométrico (*Continuación*)

Año	Ingreso Nacional Bruto*	Formación bruta de capital fijo*	Población total	Alumnos en Educación de nivel secundario	Indicador de Democracia
1994	14189287383	4025931133	11173647	811605**	9
1995	14524076553	3943891908	11384506	808850**	9
1996	14834204712	3775811285	11584074	806096	9
1997	15511397581	3876859691	11774005	836351**	8
1998	15746008978	4029696907	11959586	866606	9
1999	14348922940	2914673996	12148188	903569	9
2000	14530365468	3266247692	12345023	917245	6
2001	15763116470	4033414722	12552036	936406	6
2002	16700542979	4796559783	12767415	966362	6
2003	17232227846	4788710017	12987992	972777	6
2004	18667587575	5024735232	13208869	996535	6
2005	19904150572	5570842185	13426402	1053175	6
2006	20947595966	5782324628	13639708	1103258	7
2007	21379305791	5925093110	13849721	1141866	5
2008	23326784839	6879043695	14056740	1243064	5
2009	23464984551	6585945103	14261566	1360810**	5
2010	24513249315	7260221536	14464739	1478555	5

* US\$ a precios constantes de 2000.

** Datos proyectados por el autor.

Fuente: Banco Mundial (2013), Integrated Network for Societal Conflict Research (2012).

Elaboración: Autor

Anexo 2. Resultados de la Estimación.

Tabla 2A. Resultados de la Estimación⁵⁷

Variable Dependiente: Ln-INB _{pc}				
Método: Mínimos Cuadrados				
Muestra (ajustada): 1976 2010				
Observaciones incluidas: 35 después de ajustes				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.016823	0.002813	5.981414	0.0000
Ln-INB _{pc} (-3)	0.148557	0.061079	2.432209	0.0217
Ln-FBKF _{pc}	0.221029	0.024891	8.879844	0.0000
Ln-EDS(-3)	0.340111	0.081873	4.154145	0.0003
DEM	0.011989	0.002954	4.058680	0.0004
SQDEM	-0.001462	0.000370	-3.953417	0.0005
D	-0.057495	0.008133	-7.069702	0.0000
R-squared	0.879687	Mean dependent var		0.009805
Adjusted R-squared	0.853906	S.D. dependent var		0.037952
S.E. of regression	0.014506	Akaike info criterion		-5.451615
Sum squared resid	0.005892	Schwarz criterion		-5.140545
Log likelihood	102.4033	F-statistic		34.12118
Durbin-Watson stat	2.409099	Prob(F-statistic)		0.000000

Elaboración: Autor

En la Tabla 2 de Anexos es posible observar que las probabilidades de los parámetros son inferiores a 0,05 y por ende, el estadístico “t” es superior a |2|, esto, asociado a los valores del coeficiente de determinación (R^2) y coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustado) permite concluir en ausencia de multicolinealidad perfecta. Cabe mencionar que el valor del estadístico Durbin-Watson permite anticipar ausencia de autocorrelación que se confirma con el correlograma en la figura 1B.

⁵⁷ En la Tabla 2A se puede observar que las probabilidades son sumamente bajas en casi todas las variables. Asimismo el R^2 es significativo, lo que expresa que las variables independientes explican importantemente el INB per cápita.

Anexo 3. Pruebas de validez del Modelo Econométrico.

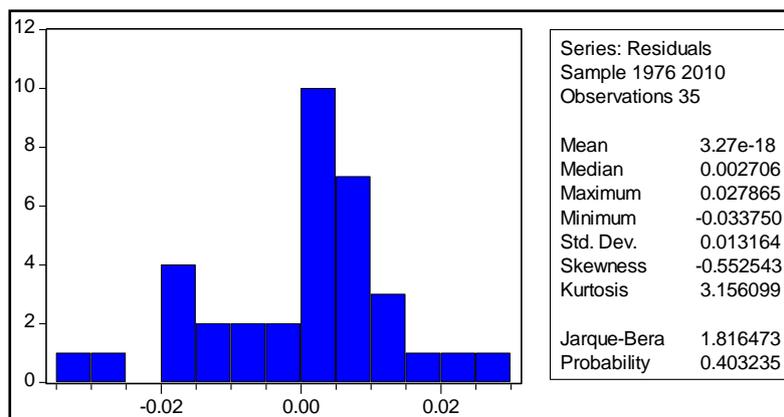


Gráfico 1A. Histograma (Prueba de Normalidad)

Elaboración: Autor

El gráfico 1 de los Anexos muestra la existencia de un modelo de regresión lineal en la que se acepta la hipótesis nula de normalidad de residuos puesto que el valor de la probabilidad es superior a 0,05. Por otra parte, cabe mencionar que el coeficiente de asimetría se acerca a 0; y, el coeficiente de Curtosis se acerca a 3. Además de ello, el índice de Jarque Bera es bajo.

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.211	-0.211	1.7021	0.192
		2	0.130	0.089	2.3655	0.306
		3	-0.003	0.043	2.3659	0.500
		4	-0.089	-0.098	2.6937	0.610
		5	0.024	-0.017	2.7189	0.743
		6	-0.109	-0.091	3.2474	0.777
		7	0.020	-0.017	3.2656	0.859
		8	-0.112	-0.105	3.8657	0.869
		9	-0.017	-0.062	3.8806	0.919
		10	0.055	0.050	4.0396	0.946
		11	0.016	0.049	4.0527	0.968
		12	-0.151	-0.197	5.3433	0.946
		13	-0.031	-0.131	5.3989	0.965
		14	-0.031	-0.036	5.4575	0.978
		15	0.051	0.063	5.6255	0.985
		16	-0.010	-0.022	5.6325	0.992

Gráfico 2A. Correlograma (Prueba de Autocorrelación)

Elaboración: Autor

El correlograma no muestra tendencia alguna de dependencia entre los términos de error, por lo que se concluye en que éstos no se encuentran correlacionados. Como se indicó

anteriormente, el estadístico Durbin-Watson permite establecer ausencia de autocorrelación en el modelo de regresión lineal estimado.

Tabla 3A. Test de Heteroscedasticidad de White (Prueba de Heteroscedasticidad)

F-statistic	0.821492	Probability	0.612103
Obs*R-squared	8.925124	Probability	0.539224

Elaboración: Autor

En la Tabla 3A se puede apreciar presencia de homoscedasticidad, puesto que, para los estadísticos F y Obs*R-cuadrado las probabilidades son superiores a 0,05. Por tanto, se acepta la hipótesis nula de homoscedasticidad.

Tabla 4A. Test RESET de Ramsey (Prueba de correcta especificación)

F-statistic	0.390075	Probability	0.537502
Log likelihood ratio	0.502035	Probability	0.478607

Elaboración: Autor

Probabilidades superiores a 0,05 del estadístico F permiten indicar una correcta especificación del modelo. Por lo tanto, según la Tabla 4A, se puede concluir en una correcta especificación del modelo econométrico desarrollado.

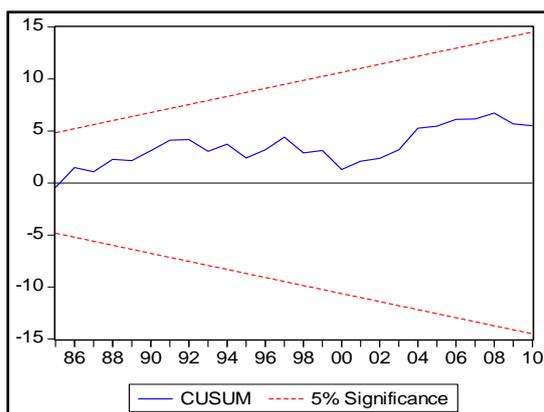


Gráfico 3A. Control estadístico CUSUM
(Análisis de Estabilidad 1)

Elaboración: Autor

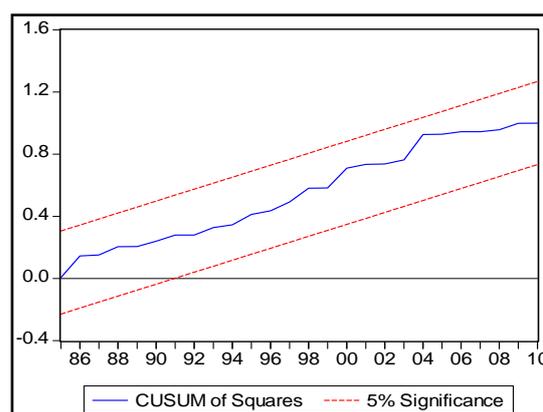


Gráfico 4A. Control estadístico CUSUM²
(Análisis de Estabilidad 2)

Elaboración: Autor

Los Test de CUSUM y CUSUM² se basan en la suma acumulada de los residuos normalizados. En los gráficos 3A y 4A se puede observar que los mencionados residuos no se salen de las bandas de confianza de dichos test. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de ausencia de cambio estructural y por ende estabilidad de los parámetros (estabilidad del término independiente y estabilidad de la varianza de error).

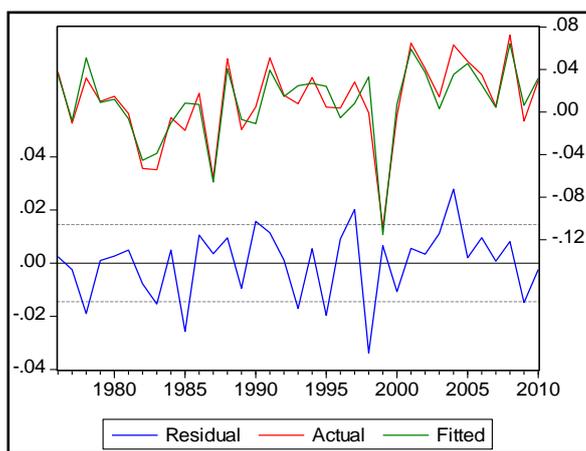


Gráfico 5A. Residuos

Elaboración: Autor

El gráfico 5A de residuos permite concluir en un ajuste adecuado entre la variable dependiente y la estimación o valores ajustados, debido a que los residuos son mínimos.