



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Facultad de Filosofía y Letras
Posgrado en Estudios Latinoamericanos

*Crecimiento Económico y Precariedad Laboral.
Un Modelo Basado en la Experiencia
Latinoamericana*

Tesis que para Optar por el Grado de: Maestro
en Estudios Latinoamericanos

PRESENTA:

Julián Fernando Murrieta Valladares

Director: Dr. José María Calderón Rodríguez
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM

México, D.F. Agosto de 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice general

Introducción	v
1. Marco Teórico - Metodológico	1
1.1. Preliminares	1
1.2. El crecimiento en la Historia del Pensamiento	2
1.3. Modelos neoclásicos y la <i>Nueva Teoría</i>	8
1.3.1. El modelo de Solow	8
1.3.2. Un camino paralelo. Las teorías del desarrollo económico como alternativa de análisis	14
1.3.3. La Nueva Teoría del Crecimiento Económico	18
1.4. El enfoque metodológico de Sistemas Dinámicos	26
1.4.1. Algo de historia y relevancia de los Sistemas Dinámicos en el desarrollo de la Ciencia	26
1.4.2. El enfoque metodológico de los Sistemas Dinámicos	31
1.4.3. La incursión de los Sistemas Dinámicos en la Ciencia Económi- ca	36
2. Motivación y antecedentes	39
2.1. Preliminares	39
2.2. El proyecto Neoliberal en Latinoamérica	40
2.2.1. Rasgos generales del proyecto Neoliberal	40
2.2.2. Rasgos generales y particularidades de la política macro- económica en América Latina y sus resultados	44
2.3. Cambio tecnológico y productivo	60
2.3.1. Revolución tecnológica y cambio productivo	60
2.3.2. La estrategia de desarrollo coreana a la luz de la última revolución tecnológica	66
2.4. Flexibilidad, precariedad y calidad	71
2.4.1. La flexibilidad laboral	71
2.4.2. La calidad del empleo y la precariedad laboral	74
2.4.3. Motivación empírica. Algunas evidencias	78

3. Un modelo de crecimiento	89
3.1. Preliminares	89
3.2. Planteamiento y desarrollo del modelo	93
3.2.1. Primera etapa	93
3.2.2. El cambio tecnológico	99
3.2.3. La segunda etapa	107
3.3. Análisis de estabilidad	116
3.3.1. Análisis de la primera etapa del modelo	116
3.3.2. Análisis de la segunda etapa del modelo	120
3.4. Comentarios finales	131
A. Ampliaciones matemáticas	133
A.1. Procedimiento para la solución de 3.10	133
A.2. Procedimiento para la solución de 3.23	135
A.3. Teorema de Estabilidad de Lyapunov	137
A.4. Solución al 3.23 linealizado en el origen	138
A.5. Caso de un eigenvalor igual a cero	139
Conclusiones	141
Bibliografía	145

Introducción

A lo largo de la trayectoria que describe en el tiempo el desarrollo de la Ciencia Económica el tema del crecimiento económico ha sido preocupación central para los más notables representantes de dicha disciplina. Ha sido a través de la problemática del crecimiento de las naciones que han incursionado también temáticas fundamentales para el estudio de las actividades económicas de las sociedades, tales como: el uso de la tecnología, cómo es que esta se va transformando, la distribución del ingreso, su impacto en el nivel de vida de la población, y por supuesto, el trabajo.

Las nuevas teorías sobre el crecimiento económico, que ya incorporan sofisticados métodos matemáticos de análisis y construcción modelística, destacan el papel que juega el cambio tecnológico, el aprendizaje y la evolución de los sistemas, así como la modernización del sector financiero, en la determinación de la trayectoria del crecimiento de las sociedades en el tiempo. Sin embargo, carecen de una explicación sobre cuál es el papel que juegan los trabajadores en dichos procesos, aun y cuando, sabemos, que las sociedades están compuestas por individuos y son estos los sujetos que aprenden, utilizan la tecnología y finalmente, la desarrollan.

Los casos contrastantes de América Latina y el Sureste de Asia, principalmente Corea del Sur, son ejemplos e indicios de que el tipo de empleo y calidad del mismo que se generan en una economía resultan cruciales para su crecimiento.

Mientras que en Latinoamérica, a *grosso modo*, a partir de la década de 1980 comienzan a implantarse de manera explícita e implícita una serie de transformaciones en el mundo laboral que tendían hacia la flexibilización del empleo y por ende al deterioro de su calidad e incremento de su precariedad al no respetarse sus derechos, facilitar y abaratar el despido así como propiciar la inseguridad en el puesto de trabajo, en el caso de Corea del Sur se desarrolló un agresivo programa estatal de aprendizaje, creación de capital humano y posterior innovación tecnológica aprovechando las inversiones extranjeras que ingresaban al país.

Los resultados en las diferentes trayectorias de crecimiento económico son claras para los dos casos; mientras el PIB per cápita de Corea del Sur en la década de 1960 representaba menos de la mitad del de Brasil o México, para el final de la década del 2000, el PIB per cápita coreano era ya dos veces más grande que el

mexicano y tres veces mayor que el de Brasil.

Utilizaremos el caso Latinoamericano y su contraste surcoreano, así como la realización de un ejercicio de análisis econométrico como motivación empírica e histórica a partir de la cual se construirá la propuesta de modelación teórica, matemática y determinista que defina la relación causal entre la calidad o precariedad del empleo y el crecimiento económico a través de la acumulación de capital humano.

El trabajo científico tiene, entre otras cruciales tareas, la de romper la mitología y leyendas que sobre los fenómenos de la naturaleza y la sociedad se ciernen. Con base en la estructura del modelo neoclásico de Solow (1956) y en el pensamiento de los modelos endógenos, se construirá la propuesta modelística de crecimiento económico, núcleo de la presente investigación. Esta propuesta matemática - deductiva tiene como delimitadísimo propósito explicar la relación que guarda en general y en sentido ahistórico el crecimiento económico, a través de la acumulación de capital humano, y la precariedad/calidad del trabajo presente en un mercado laboral. De este modo, se ha eliminado de la secuencia explicativa todo aquello que no esté causalmente relacionado con las variables del modelo. Ello conduce a simplificaciones que muy difícilmente se encuentran en la realidad observada, sin embargo, en eso consiste el poder de la modelación: explicar de manera exhaustiva tan sólo una minúscula (y a veces, en apariencia despreciable) parte de lo observado y a partir de ahí, extraer valiosas conclusiones de comportamiento.

El objetivo principal, pues, de esta investigación se encuentra extremadamente limitado a explicar tan sólo la relación que guarda la calidad/precariedad del empleo (como conceptos inversos) con el fenómeno del crecimiento en general; pero para lograrlo, será la conjunción del conocimiento teórico, histórico y descriptivo la guía para la proposición de las formas analíticas - matemáticas desarrolladas, ya que son, teoría y realidad, las dos fuentes de inspiración para la modelación científica. Así, los resultados obtenidos contribuirán a desechar los mitos que rodean la relación aquí estudiada, que presuponen que la mala calidad del trabajo y su flexibilidad contribuyen al crecimiento, y con ello establecer bases científicas para el despliegue de nuevas discusiones sustentadas en la razón y la evidencia.

Cabe destacar que el presente trabajo, en sentido metodológico, se circunscribe dentro del enfoque de los Sistemas Dinámicos, esto quiere decir que se combinará el análisis cuantitativo y cualitativo para encontrar las regularidades de las relaciones que componen el objeto de estudio, entendiéndolo como un sistema abierto, interactuando e interdeterminado con y por su medio ambiente. De ahí surgen múltiples pero limitadas estructuras o estados que el sistema puede adoptar; es decir, el objeto de estudio cambia, evoluciona y aprende al transcurrir el tiempo en función de algunos de sus parámetros que precisamente representan la relación del sistema con su entorno. Entendiendo las relaciones entre variables en el largo

plazo y de manera evolutiva, este enfoque también nos permite, como en este caso, llegar a conclusiones y realizar aportes científicamente válidos y significativos aun y cuando las limitantes con respecto a disponibilidad de información y datos estadísticos sea importante.

La investigación se compone de tres capítulos y un apéndice de ampliaciones matemáticas. En el primer capítulo se presentan los antecedentes del estudio del fenómeno del crecimiento en los teóricos más notables e influyentes en la historia de la Ciencia Económica, iniciando con Adam Smith, cuyas investigaciones sobre la división del trabajo y el incremento de la productividad son base de importantes trabajos posteriores, David Ricardo, la revolución del pensamiento económico en Marx, así como los importantes aportes de Alfred Marshall y Allyn Young.

Inmediatamente después, en este mismo capítulo, entramos en materia sobre los primeros modelos de crecimiento económico realizados inspirados estos en los postulados teóricos de J. M. Keynes, lo cual daría pie a la famosa controversia *Cambridge vs Cambridge* de donde surgirán importantes desarrollos como los de Kaldor y el modelo neoclásico de crecimiento de Solow (1956), para el cual, al ser la base estructural de mi propia propuesta, se presenta un detallado análisis. Luego, abordamos los nuevos modelos de crecimiento económico, los cuales, tienen la característica principal de generar crecimiento de manera endógena, es decir, sin la necesidad de que algún parámetro crezca permanentemente en el tiempo fuera del sistema. En este caso, distinguiremos los trabajos de Arrow (1962), Romer (1986) y Lucas (1988); también en esa sección propondremos una definición para la importante variable capital humano en esta investigación en base a los conceptos, que de manera pionera elaboraron T. Schultz y G. S. Becker durante las décadas de 1970 y 1980.

El primer capítulo cierra con una amplia explicación sobre el enfoque metodológico de los Sistemas Dinámicos así como un recorrido histórico a través de los grandes personajes y sus ideas, las cuales constituyen la base de dicho enfoque. También se presentan las principales líneas y herramientas de análisis de las que echan mano los Sistemas Dinámicos para plantear y resolver problemas.

El segundo capítulo estará dedicado a plantear las motivaciones tanto históricas como empíricas para el desarrollo de la propuesta de modelo de crecimiento y a establecer las bases empíricas y conceptuales para la definición de los parámetros que compondrán dicho modelo. De este modo, comenzaremos con la descripción de las acciones y políticas que definieron el período posterior al año de 1980 en América Latina, en el marco del Proyecto Neoliberal, poniendo especial atención a las condiciones, políticas, normatividad, y sus cambios, del mercado de trabajo. Esta descripción se contrastará con el caso de Corea del Sur, por ser un ejemplo de mucho mayor desempeño económico, logrado con mejores condiciones laborales con respecto a Latinoamérica.

También se presentará un marco teórico para definir el cambio tecnológico basado en los trabajos de Pérez (2004), así como la exploración de algunas de las tendencias que dicho cambio ha inducido en la dinámica laboral de algunos de los países donde la última revolución tecnológica ya está bien implantada (como, por ejemplo los Estados Unidos).

Más adelante en el capítulo, se profundiza sobre la conceptualización de los fenómenos de flexibilización, precarización y calidad del empleo, retomando la línea analítica y conceptual propuesta por CEPAL y la OIT, dimensionando su naturaleza y alcance en Latinoamérica. Para ello, se propone el análisis econométrico que relacione estos conceptos con el crecimiento económico; pese a las fuertes limitaciones encontradas con respecto a la disponibilidad de información de todo tipo con respecto a estos temas, el ejercicio se apoyó en la base de datos de la *Key Indicators of Labour Market* (2011) de la OIT para así homologar la información de los diferentes países. Debemos señalar que, si bien la reciente reforma laboral sucedida en México ha suscitado gran discusión en nuestro país, en este trabajo no se considerará de manera particular, debido a que pertenece a un período que queda fuera del propio al desarrollo de este trabajo y porque no es la intención de la presente investigación abundar sobre particularidades sino más bien rescatar las regularidades entre las distintas naciones.

Las motivaciones empíricas e históricas mencionadas anteriormente constituirán la guía y principal persuasión para el planteamiento del modelo de crecimiento económico en el capítulo tres. En esta tercera y última parte se construye un modelo en dos etapas, iniciando con la forma típica neoclásica de Solow, la cual se verá transformada a través del cambio tecnológico considerado como un choque externo, con lo que da inicio la segunda etapa. El análisis de estabilidad que se realizará sobre la modelación nos permitirá conocer todas las posibles estructuras que pueden presentarse, así como los parámetros que guían dichas transformaciones y sus valores críticos.

De esta manera llegaremos a determinar la precisa relación causal entre crecimiento y precariedad/calidad del empleo a través de la acumulación de capital humano, en un sentido general, es decir, sin importar el período de tiempo o lugar preciso, estas relaciones se sostendrán. A partir de los diferentes estados y parámetros críticos que arrojará el análisis de estabilidad se elaborarán tanto las reflexiones y conclusiones a nivel teórico, así como las recomendaciones de política económica con las que se concluirá el capítulo.

No está de más apuntar que precisamente el tercer capítulo de la investigación representa su objetivo central y núcleo alrededor del cual se organiza el resto de la obra, pero entendiendo que el método y lenguaje matemático puede llegar a representar una dificultad en la lectura, se intentó a lo largo de toda la tercera parte recurrir a una redacción sencilla y se ampliaron las explicaciones de los

procedimientos e interpretaciones lo máximo posible, y al tratarse de un trabajo de tesis y no un artículo, no se escatimó la extensión extra que ello implica. Aún así, se incluye un apéndice de ampliaciones matemáticas donde se encontrarán los detalles minuciosos tanto de algunos procedimientos (cuya incorporación en el texto principal sólo hubiera provocado algunas distracciones) como de los teoremas y notas que fundamentan las elaboraciones y desarrollos del último capítulo.

Capítulo 1

Marco Teórico - Metodológico

1.1. Preliminares

Este primer capítulo efectuará una revisión histórica de las ideas más influyentes dentro del pensamiento económico en torno al fenómeno del crecimiento económico para después presentar los modelos que han dado forma tanto a la teoría neoclásica como a la endogenista del crecimiento; ésto con el objeto de enmarcar teóricamente nuestro tema de estudio, haciendo explícitos las diferentes ideas y trabajos sobre los que se construye la propuesta teórica - modelística presentada en esta investigación.

Partiremos del pensamiento clásico representado por Smith y Ricardo, para luego abordar la revolución de la economía como sistema de Marx, la visión del crecimiento en Marshall así como los importantes aportes de Allyn Young sobre los rendimientos crecientes a escala. Los aportes de la teoría keynesiana al estudio del crecimiento económico se describirán a través de los modelos de Harrod (1939) y Domar (1946), esto nos dará pie para exponer el modelo fundamental neoclásico de crecimiento, el de Solow (1956) que surge precisamente como crítica y desafío al enfoque keynesiano. Esta parte es especialmente importante ya que la propuesta de modelación que en este trabajo se establece tiene como primera aproximación precisamente el modelo de Solow (1956).

A partir de ahí, haremos una revisión de la nueva teoría del crecimiento con los modelos endogenistas que a su vez son la crítica y respuesta a los planteamientos neoclásicos, de los cuales, las ideas de rendimientos crecientes, externalidades y aprendizaje por la práctica, así como los conceptos de conocimiento y capital humano configurarán la estructura definitiva del modelo del capítulo tercero de esta investigación.

Finalmente se dará una amplia discusión sobre el enfoque de los Sistemas Dinámicos puesto que éste será la guía metodológica sobre la cual se desarrol-

lará el presente trabajo, por esta razón se exponen sus diferencias con el análisis económico tradicional y su potencialidad para encontrar estructuras emergentes dentro de la modelación de fenómenos tales como el crecimiento, la difusión de conocimiento y adopción de nuevas tecnologías.

Muchas ideas, corrientes y escuelas de pensamiento, naturalmente quedan fuera de este panorama teórico - metodológico, sin embargo se debe recordar que la delimitación se encuentra en función de los objetivos de la investigación, es decir, el determinar, motivados por evidencia empírica y anteriores desarrollos teóricos y estudios de caso, la relación causal entre la calidad y precariedad del trabajo con el crecimiento económico en un horizonte de largo plazo.

1.2. El crecimiento en la Historia del Pensamiento Económico

En general, el explicar cómo evoluciona la producción de un sector económico, una región o una nación entera y cuáles son aquellos factores que lo determinan ha sido un tema presente desde los inicios de lo que conocemos como la disciplina de estudio de la Economía.

Con el eterno ejemplo de la fábrica de alfileres que Adam Smith enuncia en su *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones* en 1776, se sientan las bases de la Teoría del Crecimiento en el pensamiento económico moderno.

Para Smith, la división del trabajo, es decir, la posibilidad de separar una determinada operación compleja en cierto número de procesos más sencillos realizados por distintos individuos es la razón fundamental por la que la productividad del trabajo se incrementa en el tiempo.

La división del trabajo, según Smith, actúa de tres formas sobre el aumento de la productividad: se incrementan las habilidades del trabajador, se ahorra tiempo al evitar las transferencias de trabajo entre actividades diversas y se facilita la introducción de maquinaria e innovaciones tecnológicas. Sin embargo, el proceso de especialización estará limitado por la extensión del mercado. Si el mercado es lo suficientemente grande, el proceso productivo se especializará e incrementará su productividad para satisfacer la creciente demanda de mercancías. Al mismo tiempo, la extensión del mercado depende de la división del trabajo, dado que, ésta dirige el proceso de crecimiento de la productividad, del ingreso y entonces, del tamaño de la demanda.

De esta manera se completa el ciclo virtuoso del crecimiento con el que Smith describe la dinámica del capitalismo: la división del trabajo incrementa la producción, los mercados se amplían, la división del trabajo se intensifica nuevamente así

mismo la producción, etc.

La acumulación de capital que permite el crecimiento, entonces, se explica por dos fenómenos implícitamente presentes en el *ciclo virtuoso*: la distribución de la renta y la teoría del valor. Con respecto a la primera, el padre de la Economía moderna identifica tres clases sociales, cada una poseedora de distintos factores productivos: los capitalistas que poseen capital, los trabajadores dueños de su trabajo y los terratenientes que cuentan con la tierra. El capitalista obtiene beneficios por su capital, el trabajador salario por su trabajo y el terrateniente rentas por la tierra.

Debido al poder político de la clase capitalista, el salario es permanentemente establecido al nivel de subsistencia por lo que su capacidad de ahorro es nula. Por otro lado, el terrateniente no está interesado en incrementar sus posesiones susceptibles de generar rentas. Solamente los capitalistas poseen capital productivo y buscarán ampliarlo, por lo que su disposición a ahorrar será elevada. Entonces, entre mayor sea la proporción del ingreso o renta nacional que corresponde a los beneficios, mayor será el ritmo de crecimiento de la riqueza de una nación.

En segundo lugar, la medida del valor de todas las mercancías, en Smith, es el trabajo, distinguiendo entre el trabajo *exigido* que es la cantidad de trabajo que una mercancía puede intercambiar o bien comprar en el mercado y trabajo *contenido* que es la cantidad de trabajo que efectivamente se requirió para producir la mercancía. En un sistema donde la posesión de los medios de producción está dividida, el valor de cambio de la mercancía debe poder cubrir el pago de salarios, beneficios y rentas. Es así como el trabajo *exigido*, o sea, el valor de una mercancía en términos de otra se convierte en la medida de valor y precio relativo en el capitalismo. Dicho trabajo *exigido* se constituye también como el precio *natural* en el mercado, alrededor del cual gravitan los precios observados, definidos, éstos últimos, por la oferta y la demanda.

Claramente, entonces, el trabajo *exigido* no coincidirá, necesariamente, con el trabajo *contenido* del proceso productivo. Al ser la cantidad de trabajo comúnmente empleada para producir una mercancía la medida de valor y precio natural, lo que condiciona la existencia de una tasa de crecimiento positiva en la economía es que el trabajo exigido por la producción total sea mayor que el trabajo contenido en ella. El crecimiento económico dependerá finalmente de la brecha entre estos dos elementos.

Sobre los hombros de la obra del padre de la Ciencia Económica, los tres teóricos más influyentes del pensamiento clásico desarrollarán sus brillantes aportes.

Para David Ricardo la función de producción que describe la economía capitalista comprende tres factores productivos: tierra, trabajo y capital, al igual que el planteamiento smithiano. Pero a diferencia de éste, la función de Ricardo estará sujeta a rendimientos decrecientes resultado del hecho de que la tierra es

fija en su oferta y variable en su calidad. Más detalladamente, las manufacturas están sujetas a los rendimientos crecientes mientras que la agricultura presenta rendimientos decrecientes de los factores y "después de que toda la tierra ha sido cultivada, los rendimientos decrecientes de la agricultura compensarán en exceso a los rendimientos crecientes de la industria"(Adelman, 1984).

A pesar de que el progreso tecnológico incide retardando el avance de los rendimientos decrecientes, la economía ricardiana, al contrario de la smithiana, se desarrollará a un paso continuamente más lento. Y si bien Ricardo adopta el enfoque del *valor trabajo* como determinante de los precios de las mercancías, rechaza al mismo tiempo la "teoría aditiva del precio"(Screpanti, 1997) de Adam Smith y lleva más allá la teoría del valor trabajo reconociendo como fuente del valor al trabajo contenido pero como medida de éste al tiempo necesario para llevar al mercado la producción.

El resultado del crecimiento económico se distribuirá entre los factores productivos, sin embargo, en este caso, iniciará una relación inversa entre la acumulación de capital y los salarios de los trabajadores. Para David Ricardo sólo hay dos maneras de acumular capital: a través del ahorro que es posible si se incrementa la proporción que representa el beneficio en la distribución total del ingreso de los factores, o bien, a través de la reducción del consumo. Supone también Ricardo que todo lo que se ahorra se invierte en la compra de nuevo capital y que el incentivo para acumular capital es una función positiva de la tasa de ganancia del propio capital. Así mismo, serán dos los elementos que desincentivarán la acumulación de capital: un excedente neto de cero sobre los salarios de subsistencia y una baja en la tasa de ganancia a la mínima aceptable"(Adelman, 1984). De esta manera, Ricardo presenta una relación fundamental en su teoría: cuando aumentan los salarios de subsistencia, disminuyen los beneficios y por tanto disminuye la acumulación de capital.

A partir de estas relaciones se deduce la teoría del crecimiento económico de Ricardo: cuando la acumulación de capital se da a un ritmo acelerado, las nuevas inversiones aumentan la demanda de mano de obra y los salarios de subsistencia, entonces la población aumenta, la proporción de los beneficios o ganancias en el producto total disminuye y comienza a desacelerarse la acumulación de capital; las oleadas de progreso tecnológico contrarrestan temporalmente la desaceleración, pero finalmente el aumento de los salarios y los rendimientos decrecientes de la producción en su conjunto llevarán a la economía hacia un *estado estacionario* que se caracterizará por una ausencia de acumulación de capital, población en su máximo nivel, salarios a nivel de subsistencia (los cuales Ricardo reconoce que son función de variables socio - culturales así como de los precios de los alimentos debido a la renta diferencial de la tierra), beneficios o ganancias del capital en su mínimo nivel y una producción total que crece siempre al mismo ritmo. Inclusive, se podría

alcanzar la variante *malthusiana* donde la población crezca más rápidamente que los medios de subsistencia y la producción decaiga.

La revolución del pensamiento de Karl Marx dentro de la Ciencia Económica se sustenta en sus tres críticas fundamentales al estado del pensamiento económico de su época: la incapacidad de explicar el origen, la base social y la naturaleza del capital y de lo que Smith y Ricardo llamaron el *beneficio*; el no reconocer el carácter histórico del sistema capitalista que al ser definido por Marx como un *modo de producción* que determina específicas relaciones sociales, éste se convierte en un estado temporal y no eterno o *natural*, y finalmente, la incapacidad del pensamiento económico de la época para reconocer la existencia de la explotación del trabajo como pieza esencial del funcionamiento del modo de producción capitalista.

La teoría del valor en Marx da un giro a las ideas establecidas del momento al plantear que el intercambio entre salarios y trabajo no era equivalente. Introduciendo la categoría de *valor de la fuerza de trabajo* que se entiende como el valor de los medios de subsistencia necesarios para la supervivencia y reproducción de la clase trabajadora, se explica que dicho valor comprende dos elementos: el valor de uso y el valor de cambio. El capitalista intercambia el valor de uso de la fuerza de trabajo por salario, en el proceso productivo el trabajo despliega su valor de uso produciendo mercancías cuyo valor final es superior al propio valor de la fuerza de trabajo y al salario pagado por ésta, dicha diferencia Marx la llama *plusvalía* y constituirá el núcleo del crecimiento económico en la teoría marxista.

Para producir, el capitalista ejerce dos tipos de inversión: en capital variable que es la parte necesaria para pagar a la fuerza de trabajo, y en capital constante, o sea, el pago por la compra o renta de maquinaria, equipo, herramienta, infraestructura, etc. Marx llama *variable* al primer tipo de capital porque interviene en la producción con un valor inferior al que produce (se autovaloriza), mientras que el constante sólo transfiere (no añade, no crea) su propio valor al producto final.

Será la plusvalía la fuente única y absoluta del beneficio de los capitalistas. La razón por la que existe el crecimiento en las economías es porque el trabajo posee la capacidad de producir más valor del necesario para su reproducción material. Este excedente en el sistema capitalista se convierte en plusvalía apropiada por los dueños de los medios de producción, entonces, la plusvalía será solamente producto de la explotación del trabajo.

Aunque para Marx (al igual que para Smith) si bien los precios del mercado divergen del valor - trabajo de las mercancías debido a la tecnología (composición orgánica del capital) empleada para producirlas, estos primeros oscilarán alrededor de los segundos, pero dichos diferenciales no explican la acumulación de capital puesto que en el largo plazo, el sistema encuentra en la plusvalía su única fuente de acumulación, alejándose así el teórico alemán completamente del planteamiento smithiano.

En la teoría de Marx “el modo de producción de los medios materiales de existencia” (Adelman, 1984), o sea, el modo en que la economía se desarrolla determina la evolución de toda la sociedad en su conjunto y en todos sus aspectos (ideológicos, políticos, jurídicos, institucionales, culturales) por lo que determinar la dinámica económica resulta la *madre* de todas las tareas sociales.

Este proceso dinámico de crecimiento y desarrollo surge como resultado de las propias contradicciones internas del capitalismo, es decir, la dinámica es desequilibrio. En Marx, lo que motiva al sistema (al igual que en las teorías smithianas y ricardianas) es la acumulación de capital, y lo que la posibilita es la plusvalía. La competencia capitalista por dominar la totalidad del mercado lleva a tratar de producir lo más por debajo del precio observado, introduciendo para ello innovaciones tecnológicas.

En la teoría marxista la tasa de ganancia de los capitalistas se define como la razón: $\frac{p}{v+c}$ donde p es la tasa de plusvalía, v el capital variable y c el constante. En esta teoría el progreso tecnológico expulsa trabajo del proceso productivo, entonces aumenta c , pudiéndose mantener la tasa de ganancia al disminuir v , es decir, reduciendo salarios. Entonces el deterioro de las condiciones de la población es doble, primero al reducirse los salarios y segundo, aumentando las necesidades de consumo de mercancías nuevas más rápidamente de lo que los ingresos pudieran aumentar, ocurre entonces una crisis de *realización* o de falta de demanda.

Marx encuentra que la caída tendencial de la tasa de ganancia en el tiempo es una ley del sistema. Las crisis capitalistas irían aumentando su severidad y las innovaciones tecnológicas que se planteen para resolverlas serán cada vez más costosas, incrementando la *composición orgánica del capital* definida por: $\frac{c}{v}$. Siendo las condiciones para acumular capital más difíciles, el capital se concentra y centraliza, hasta que irrumpe la crisis definitiva que el sistema no puede superar. No se puede dejar de intuir una asunción de la existencia de rendimientos decrecientes del capital en los planteamientos teóricos marxistas al momento de llegar al desenlace final del capitalismo.

En 1890, Alfred Marshall publica sus *Principios de Economía*, obra que dará origen a la primera escuela neoclásica tanto en Inglaterra como en los Estados Unidos y ‘posteriormente, a la crítica y nueva propuesta neoclásica desde Austria, Italia y Suecia. Marshall dará un paso al costado del planteamiento marxista sobre el valor y adoptará una noción clásica de costo real compuesto por trabajo y capital (o trabajo pasado) como determinante del precio *normal* de una mercancía que también diferirá de su precio de mercado.

Si bien, como menciona Anthony Thirlwall, después de la muerte de Marx en 1883 la Teoría del Crecimiento Económico entrará en un profundo letargo ya que Marshall y sus seguidores se avocarán al estudio estricto de las relaciones, tipos y equilibrios de los mercados bajo el análisis utilitarista - marginalista (Thirlwall,

2003), Alfred Marshall realizará un breve, pero que a la postre sería un valioso, aporte a la teoría en cuestión: la idea de la necesidad de la intervención estatal para corregir los desequilibrios del mercado y la identificación entre economías internas y externas (Romer, 1986) que funcionan como mercados aislados que luego interactúan entre sí, dando como resultado esferas convergentes donde el capital presenta rendimientos crecientes y decrecientes.

Otro importante aporte durante el período de *letargo* lo realizaría el economista de Harvard Allyn Young que en 1928 publica el artículo *Increasing returns and economic progress* donde hace una reinterpretación del pensamiento de Adam Smith concluyendo que la división del trabajo al interior de una industria provocará que ésta presente rendimientos crecientes a escala en el uso de sus factores productivos, es decir, la presencia de rendimientos crecientes en los factores depende de la progresiva división del trabajo. Esta idea, como veremos más adelante, será fundamental para el planteamiento de los modelos endógenos propios de la Nueva Teoría del Crecimiento Económico.

El paradigma keynesiano aportará a la Teoría del Crecimiento sus primeros modelos matemáticos en autoría de Roy Harrod *An essay of dynamic theory* en 1939 y de Evsey Domar *Capital expansion, rate of growth and employment* en 1946, estos dos modelos plasmarán la concepción keynesiana de la dinámica del crecimiento económico.

La hipótesis general del llamado modelo *Harrod - Domar*¹ es que cualquier cambio en la tasa de inversión de una economía producirá un efecto doble: sobre la demanda agregada y sobre la capacidad de producción. El cambio en la tasa de inversión tendrá un efecto en la demanda a través de un proceso multiplicador que actúa de manera instantánea, y al mismo tiempo, se elevará el ingreso por el efecto multiplicador de la inversión. El equilibrio en el modelo se alcanzará cuando se emplea toda la capacidad productiva, o sea, cuando la demanda agregada es igual a la producción potencial de la economía y se busca definir el tipo de trayectoria de la inversión en el tiempo que pueda satisfacer dicha condición de equilibrio en todo momento. El modelo llega a la paradoja del *filo de la navaja*: si la inversión real crece a una tasa mayor que la requerida para alcanzar el equilibrio el resultado es una escases de capacidad productiva, si la inversión crece a una tasa menor el resultado será un exceso de capacidad. Ahora, si se permite que el mercado a través de las decisiones que los empresarios tomen, realicen el ajuste del desequilibrio, lo harán de acuerdo con la situación prevaleciente de la capacidad productiva,

¹Llamado así por la síntesis que se realiza, en la exposición académica, de los dos modelos propuestos por separado por Evsey Domar (1946) y por Roy Harrod (1939) y que describen la evolución de la inversión y el crecimiento sobre la base de las teorías keynesianas de pleno empleo. Aunque se reconoce la polémica existente a raíz de dicha síntesis y la expuesta por John Hicks sobre los planteamientos originales de Keynes en relación a la capacidad autoorganizativa del sistema productivo.

por lo que harán el ajuste de inversión equivocado exacerbando el desequilibrio y haciéndolo permanente.

La conclusión de *Harrod - Domar* es que la única manera de evitar excesos o escasez de capacidad productiva y con ello desajustes inflacionarios y de empleo es guiar el flujo de inversión a lo largo de la trayectoria de equilibrio, *el filo de la navaja*, esto implica, necesariamente la intervención del Estado en la economía ante la ineficiencia de los ajustes automáticos que hace el mercado.

El modelo de *Harrod - Domar* inaugura el estudio de la teoría moderna del crecimiento económico. A partir de aquí se iniciará un trascendental debate que durará desde la década de 1950 hasta la década de los 80 del siglo pasado entre las escuelas neoclásica del crecimiento encabezada por Robert Solow de Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos y la neokeynesiana con Nicholas Kaldor de Cambridge, Inglaterra (Thirlwall, 2003).

Kaldor supone la existencia de dos clases de perceptores de renta: los que perciben beneficios y los que perciben salarios. La propensión a consumir deberá ser menor en los beneficios que en los salarios y la distribución del ingreso se determina endógenamente, de tal manera que se garanticen los flujos de ahorro para financiar la inversión. Así, la tasa de ahorro será función de la distribución del ingreso y ésta dependerá de si la economía se encuentra en auge o en recesión (Thirlwall, 2003). Otro punto importante en la modelación Kaldor - Cambridge - Inglaterra es que el coeficiente capital - producto se supone constante, por lo que explicar la distribución del ingreso dadas sustituciones por diferenciales de productividad marginal no es posible. Este supuesto introducido por Kaldor se basa en evidencia empírica que muestra que tanto la proporción de los salarios, el beneficio y la relación capital - producto se mantienen constantes en el tiempo (Screpanti, 1997).

1.3. Modelos neoclásicos y la *Nueva Teoría*: hacia la convergencia entre las teorías del crecimiento y el desarrollo económico

1.3.1. El modelo de Solow

El profesor Robert M. Solow (Premio Nobel de Economía en 1987) de la Universidad de Harvard encabezará la respuesta de Cambridge, Massachusetts a la escuela inglesa keynesiana. su emancipador artículo *A contribution to the Theory of Economic Growth* publicado en 1956 no sólo marca el inicio de la teoría neoclásica del crecimiento económico, sino que también constituirá su columna vertebral y fundamento teórico, técnico y metodológico de los subsecuentes modelos

pertenecientes a esta vertiente.

El artículo de Solow tenía como objetivo, entre otras cosas, refutar la trayectoria de crecimiento del *filo de la navaja* del modelo de *Harrod - Domar* y todas sus implicaciones. Para Solow los resultados del anterior modelo son producto de la forma específica de la función de producción utilizada, la cual se define como:

$$\kappa = \rho K(t) \quad (1.1)$$

Donde κ es la capacidad o potencial productivo de la economía, $K(t)$ es el stock de capital físico que se mueve en el tiempo y ρ es la constante de proporcionalidad capital - producto. Al no estar presente el insumo trabajo en la función de producción se asume que la mano de obra siempre se combinará con el capital en una proporción fija. Solow extenderá esta concepción planteando el caso en el que tanto capital como trabajo pueden combinarse en proporciones variables. Su modelo se basa en cuatro grandes grupos de supuestos: sobre la función de producción, sobre las características de la economía a modelar, sobre la tecnología y el trabajo y sobre el ahorro y la inversión.

Con respecto a primer grupo de supuestos:

- Solow define su función de producción como:

$$Y(t) = F(K(t), A(t), L(t)) \quad (1.2)$$

donde $Y(t)$ representa la producción o ingreso total, $A(t)$ es el progreso tecnológico, $K(t)$ es el stock de capital y $L(t)$ la fuerza de trabajo, todos ellos en función del tiempo.

- La función de producción es del tipo *Harrod Neutral*, es decir, una función ahorradora de trabajo.
- La función presenta rendimientos constantes a escala en el agregado total y rendimientos decrecientes para cada factor productivo.

Sobre el segundo grupo de supuestos:

- La economía no tiene sector externo, es decir, no hay relaciones comerciales ni financieras con el exterior.
- No se considera explícitamente o endógenamente (al interior del modelo) la actividad del gobierno.

El tercer grupo de supuestos plantea:

- Tanto el progreso tecnológico como la evolución de la fuerza de trabajo en el tiempo se determinan de manera exógena a través de las siguientes funciones:

$$A(t) = A_0 e^{gt} \quad (1.3)$$

$$L(t) = L_0 e^{nt} \quad (1.4)$$

por lo que A y L crecerán a las tasas constantes g y n respectivamente, considerando también que L es igual a la población total, es decir, el modelo se ubica en el pleno empleo, y por lo tanto n se interpreta como la tasa de crecimiento demográfico.

Finalmente, sobre cuarto grupo de supuestos se establece:

- Siendo una economía sin sector externo, entonces, todo lo que se ahorra se invertirá, por lo que: $I = sY$, con I como la inversión total y s la tasa de ahorro. Así, el ahorro determina la inversión de manera que la oferta crea su propia demanda.

Utilizando una función de tipo Cobb - Douglas para especificar la forma del modelo, obtendríamos:

$$Y(t) = K(t)^\alpha (A(t)L(t))^{1-\alpha} \quad (1.5)$$

donde α representa la elasticidad - producto del capital, es decir, la proporción del ingreso total que se destina al pago del capital, y por los supuestos antes planteados, éste parámetro tomará los siguientes valores: $0 < \alpha < 1$, que denota la existencia de rendimientos decrecientes de los factores productivos.

Finalmente la ecuación que define el comportamiento ó trayectoria de la acumulación de capital en el tiempo se describe como:

$$\frac{d\tilde{k}}{dt} = s\tilde{k}^\alpha - (n + g + \delta)\tilde{k} \quad (1.6)$$

donde $\tilde{k} = \frac{K}{AL}$, es decir, el capital en *unidades de trabajo efectivo* o *unidades de eficiencia*.

La ecuación 1.6 expresa que la tasa de cambio del stock de capital en unidades de eficiencia es la diferencia entre la inversión realizada, o sea, $s\tilde{k}^\alpha = s\tilde{y}$ y la inversión de reposición, la necesaria para mantener el nivel del stock de capital constante, es decir, $(n + g + \delta)\tilde{k}$.

La dinámica del modelo es la siguiente: mientras la inversión realizada es mayor que la de reposición hay incentivos para seguir acumulando capital, pero, dado que la función de producción 1.5 presenta rendimientos decrecientes en los factores,

mayor cantidad de capital producirá menos ingreso, entonces pudiéramos llegar a la situación en la que la inversión de reposición supere a la inversión realizada, habría, pues, incentivos para *desacumular* capital. el óptimo de acumulación se alcanzaría cuando la inversión realizada es igual a la inversión de reposición, es decir, $\frac{d\tilde{k}}{dt} = 0$, ésta es la posición de equilibrio del modelo de Solow y como en dicha posición la variable \tilde{k} crece a una tasa constante en este caso cero, se le denomina *estado estacionario*.

Si bien las variables en unidades de eficiencia en el estado estacionario crecen a la tasa cero, no es lo mismo para las variables expresadas en términos per cápita que crecerán a la tasa g constante en el tiempo, mientras que las variables de nivel o agregadas crecerán a una tasa $n + g$ también constante. Ahora, fuera del estado estacionario la tasa de crecimiento del capital en unidades de eficiencia no es constante y la siguiente ecuación es la que precisamente describe su comportamiento:

$$\frac{\dot{\tilde{k}}}{\tilde{k}} = s\tilde{k}^{\alpha-1} - (n + g + \delta) \quad (1.7)$$

entonces, con rendimientos decrecientes del capital entre menor sea el stock del mismo, su productividad marginal con respecto al ingreso o producto será mayor y se acumulará más rápido, mientras aumenta el stock la acumulación se frena hasta converger al estado estacionario donde $\tilde{k} = \tilde{k}^*$. Del mismo modo, si tenemos un exceso en el stock de capital, o sea, $\tilde{k} > \tilde{k}^*$ entonces se desacumulará capital hasta llegar nuevamente a $\tilde{k} = \tilde{k}^*$. De esta manera el modelo siempre converge al estado estacionario sin importar el punto de partida, la Figura 1.1 ilustra la dinámica descrita.

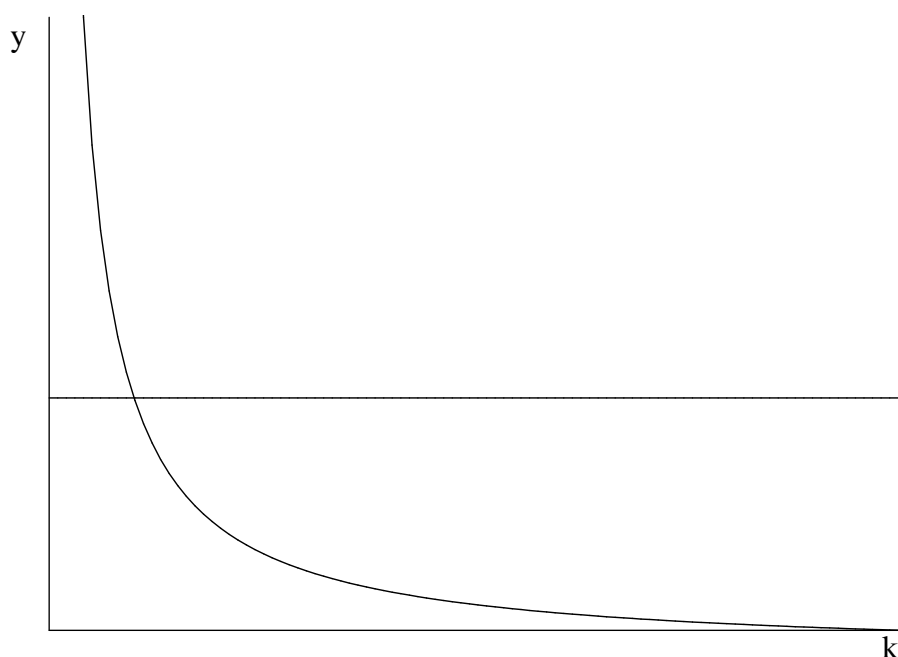


Figura 1.1: Dinámica en el modelo de Solow

La línea horizontal describe la parte de la 1.7 que es lineal, o sea, $(n + g + \delta)$, mientras que la parábola descrita en la figura denota la otra parte de la ecuación dada por $s\tilde{k}^\alpha$. El punto de intersección de las dos líneas ilustra la posición de equilibrio del modelo, hacia la derecha de esa posición el capital se desacumula y la tasa de crecimiento es negativa, mientras que a la izquierda el capital se acumula y la tasa de crecimiento es positiva.

Finalmente podemos enunciar algunas de las conclusiones más relevantes que se desprenden de este modelo bajo las condiciones y supuestos establecidos:

1. La tasa de crecimiento del capital y del ingreso (o producto) per cápita en el largo plazo es igual a la tasa de crecimiento del progreso tecnológico, es decir, la economía crece como resultado del avance tecnológico y no depende de la tasa de ahorro, por lo tanto la explicación del crecimiento se da a través de un parámetro exógeno.
2. El stock de capital y el nivel de ingreso (o producto) de la economía dependen positivamente de la tasa de ahorro y negativamente de la elasticidad - producto del capital (o porcentaje de la participación en el ingreso) y de las tasas de población, progreso técnico y depreciación.
3. Los choques provenientes de parámetros exógenos no tienen un efecto a largo plazo en la tasa de crecimiento de las variables; las perturbaciones que provo-

can tienen efectos temporales, la dinámica del modelo los asimila y el comportamiento en el largo plazo no cambia, aunque si puede haber efectos en el nivel de las variables de manera permanente.

4. Por sus propios supuestos de rendimientos decrecientes en los factores y dinámica el modelo predice que una economía con un mayor stock de capital crecerá más lento hacia el estado estacionario que otra con un stock menor, lo que provoca que finalmente las dos economías converjan al mismo tiempo a un mismo estado estacionario para las dos. La implicación empírica de este pronóstico es que deberíamos esperar que los países más pobres crecieran más que los ricos porque los flujos de inversión y de capital deberían desplazarse desde éstos últimos hacia los primeros a causa de los diferenciales en la productividad marginal del capital que los dos tipos de economías presentarían.

Variantes neoclásicas de optimización intertemporal

Después de que el trabajo de Solow diera inicio a la teoría neoclásica del crecimiento, los esfuerzos desde dicha corriente se concentraron en proveer de *fundamentos microeconómicos* al modelo original, en otras palabras, había que dotarlo de un mecanismo que determinara las decisiones de ahorro y consumo de los agentes económicos de forma racional- Para ello, el norteamericano David Cass y el holandés Tjalling Koopmans (Premio Nobel de Economía en 1975) en 1965 y por separado retoman un antiguo paper del precoz matemático inglés Frank Ramsey publicado en 1928 sobre la dinámica endógena del ahorro en un modelo de horizonte infinito.

Tanto Cass como Koopmans retoman íntegro el mecanismo de Solow que describe la acumulación de capital por parte de las empresas, pero además, introducen un nuevo tipo de agentes; las familias que ofrecerán trabajo, consumirán, ahorrarán y como dueñas del capital, proveerán del mismo a las empresas; éstas por su parte rentarán el capital a las familias, contratarán trabajo, producirán y venderán. A partir de este nuevo añadido, el modelo, conocido como *Ramsey - Cass - Koopmans* se plantea como un problema de optimización de la utilidad de las familias sujeta a la restricción de la cantidad de activos que poseen. La gran diferencia con el modelo de Solow es que el ahorro vendrá determinado por el consumo dinámico en el tiempo que es resultado del ejercicio de optimización y no es un valor paramétrico arbitrario ó exógeno. Esto permite que haya un balance óptimo entre inversión y consumo, más allá de esto, todos los demás resultados e implicaciones del modelo de Solow se mantienen.

Cabe destacar que también, en 1965, el economista estadounidense, laureado con el Premio Nobel de Economía 2010, Peter Diamond propondría un modelo de crecimiento con optimización intertemporal que difería del anterior al tratar

al tiempo como una variable discreta, teniendo así diferentes generaciones de individuos creciendo, envejeciendo y muriendo, esto variará la velocidad a las que las economías convergen a su estado estacionario en el modelo, sin embargo, aquí también los efectos de choques externos en las variables de estudio son siempre transitorios y no tienen efecto en el largo plazo.

1.3.2. Un camino paralelo. Las teorías del desarrollo económico como alternativa de análisis

Casi al mismo tiempo en que Robert Solow publicaba su influyente modelo de crecimiento, se gestaba todo un movimiento de importantes teóricos de una gran diversidad de nacionalidades cuyo propósito era explicar el subdesarrollo y atraso permanentes en ciertas regiones del mundo y las alternativas posibles para superar dichas condiciones de pobreza persistentes. Con el tiempo esta corriente del pensamiento económico fue conocida como la *Teoría o Teorías del Desarrollo*.

El propósito de esta sección no es hacer una extensa revisión de la vastísima producción teórica de dicha corriente del pensamiento económico en sus diferentes etapas, sino más bien enunciar algunas de las contribuciones que a la postre serían retomadas por la nueva teoría del crecimiento y que constituyen un verdadero antecedente teórico para la elaboración de sus modelos ya sea de forma explícita o implícita.

En 1943 el economista polaco Paul Rosenstein Rodan publica un importante artículo sobre el desarrollo industrial en el este y sureste de Europa. Al explicar la dinámica del proceso industrializador en las grandes potencias europeas, sus diferencias con las particularidades del sureste continental y al definir una ruta concreta para el desarrollo de estas últimas, Rosenstein Rodan introduce de manera pionera el concepto de *externalidad positiva* al que él nombrará *economías externas*, las cuales funcionan de la siguiente manera: cuando se da una migración masiva de fuerza de trabajo desde los sectores tradicionales o poco industrializados de la economía hacia los más avanzados, el diferencial productivo y salarial que favorece a éstos últimos incrementa la demanda y el consumo agregado y después la producción. Estas externalidades positivas actúan en el agregado económico más no en el nivel de la unidad productiva, por lo que el incentivo para invertir en estas movilizaciones de recursos deberá correr a cargo del Estado, además porque el tamaño de la externalidad está en función de la escala o tamaño de los recursos movilizados. Más de cuarenta años después, teóricos tan fundamentales para el crecimiento económico como Paul Romer (con sus externalidades positivas derivadas del progreso tecnológico) y Robert Lucas (con las dualidades de los sectores productivos que son la fuente del crecimiento endógeno) retomarán estos conceptos para construir posteriormente las nuevas vertientes de la Teoría del

Crecimiento Económico.

Posteriormente a los planteamientos de Rosenstein Rodan, economistas notables como Ragnar Nurske y el británico Arthur Lewis aportaron novedosas elaboraciones teórico - empíricas sobre estados persistentes de subdesarrollo provocados por la escases de capital (en el caso de Nurske) o bien por excesos de mano de obra (en el caso de Lewis).

En 1958 el economista alemán Albert O. Hirschman en su célebre obra *The strategy of economic development* se apartará significativamente de la idea dualismo productivo sugerida por Rosenstein Rodan como núcleo explicativo para el desarrollo económico. Para Hirschman, dicho dualismo sectorial era un caso particular de la dinámica del desarrollo, pudiéndose o no presentarse. La clave, entonces, del desarrollo económico estaría en los encadenamientos productivos que las diferentes industrias podían establecer entre ellas. Estos encadenamientos podían ir en dos sentidos: hacia adelante y hacia atrás; cuando una industria le permite a otra, anterior en su posición dentro de la cadena productiva, establecer una escala mínima de producción gracias al volumen permanente de la demanda de la primera industria, entonces ésta genera encadenamientos *hacia atrás*. También las industrias pueden crear encadenamientos *hacia adelante* cuando éstas son capaces de reducir los costos de sus compradores o demandantes posteriores en la cadena productiva, empujándolos así a cruzar su umbral de utilidades, produciendo así más y a menor costo.

En el pensamiento de Hirschman los individuos, unidades productivas y ejecutores de las políticas públicas son los agentes que dirigen el proceso de desarrollo económico; dichos agentes son capaces de aprender, pensar y actuar para generar los cambios en la organización y funcionamiento del sistema económico (Calafati, 2000). Especial atención tendrá el papel del Estado, el cual, al tener la capacidad de visión a largo plazo, podrá orientar y establecer estrategias de inversión hacia las opciones que brinden mayores encadenamientos productivos. Un concepto importante en la dinámica económica para Hirschman será el de la innovación, que se plantea como un flujo continuo de información que surge con la intención de mantener el funcionamiento *normal* o prevaleciente del sistema económico; cada grupo de agentes en su propio sector genera innovaciones con tal propósito, esta multiplicidad de información transmitida a través de las relaciones de encadenamiento que conectan al sistema, producirá una serie de cambios no sincronizados (Calafati, 2000), una secuencia de desequilibrios que inducen nuevas inversiones y cambios de política pública con lo que se abrirán nuevas etapas de desarrollo al intentar corregir para mantener al sistema económico en su estado anterior.

Después de los aportes de encadenamientos productivos de Hirschman la Teoría del Desarrollo termina por configurarse como la descripción de un círculo virtuoso impulsado por economías de escala externas a los agentes económicos en lo

individual, donde la modernización genera modernización y el papel de la política económica se revela crucial para poder echar a andar este ciclo. Este círculo virtuoso se origina de la interacción entre los sectores modernos y tradicionales y de la organización y tamaño del mercado en la economía. Por estos motivos, el Premio Nobel de Economía en 2008, Paul Krugman identifica dos grandes corrientes de pensamiento dentro de la Teoría del Desarrollo (Krugman, 2012):

- i La corriente del *Gran Impulso o Big Push* relacionada con Rosenstein Rodan que basada en el dualismo productivo sostiene que grandes montos de inversión pública que movilicen factores productivos hacia los sectores modernos de la economía generarían el gran impulso necesario para arrancar el círculo virtuoso del desarrollo.
- ii La corriente del *Crecimiento Desbalanceado* identificada con Hirschman, que sostiene que inclusive en ausencia de dualismo productivo y con inversiones discrecionales y focalizadas en sectores estratégicos (selectivas, y no en toda la economía) cuyos encadenamientos con otros sectores produzcan gran difusión de inversión y tecnología, el ciclo virtuoso del desarrollo puede desplegarse.

Por su parte, desde Latinoamérica también se hicieron algunos importantes aportes a la Teoría del Desarrollo que más adelante en el tiempo resurgirían como *nuevas* propuestas dentro de las teorías del crecimiento económico.

Raúl Prebisch y la denominada *Escuela de la CEPAL* (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) desde inicios de la década de 1950 ubicaban ya el problema de la desigualdad entre los polos subdesarrollados y desarrollados a través del comercio internacional en el contexto de la economía mundial.

La escuela cepalina planteaba que la manera en que se integraban las naciones al sistema económico mundial explicaba su nivel de desarrollo. Para el caso de Latinoamérica, la forma de integrarse como productora de materias primas, es decir, con un *desarrollo hacia afuera* o bien un *modelo primario exportador* sería la razón de su bajo nivel de desarrollo económico. Así mismo, los sectores más atrasados dentro de cada economía producirían un permanente excedente de fuerza de trabajo con baja productividad, representando esto un freno a los incrementos salariales y a la adopción de nuevas tecnologías.

De esta manera, los excedentes logrados en los sectores exportadores serían transferidos *desde la periferia hacia el centro*. Por otro lado, en los países desarrollados, la existencia de sindicatos influyentes y oligopolios productivos posibilitan que las ganancias obtenidas vía incrementos en la productividad sean apropiadas por los trabajadores y capitalistas locales, aumentando los salarios y las ganancias.

Dicho en otras palabras; la forma en la que las naciones se integran a la economía mundial, así como la heterogeneidad productiva resultado de la desigual

distribución del progreso tecnológico, induce la formación de mercados internos desequilibrados, alejados de un estado de competencia perfecta, por lo que se hace necesaria la existencia de políticas económicas que permitan que tanto salarios como ganancias se apropien de los incrementos de productividad logrados en los sectores más dinámicos de la economía interna. Para Prebisch y para la escuela cepalina esto es posible a través de la implementación de una política de industrialización por sustitución de importaciones.

Probablemente el mayor aporte de los teóricos latinoamericanos del desarrollo haya sido el planteamiento de sistemas económicos abiertos cuya principal determinante estaba precisamente en el tipo de relación establecida con el contexto internacional y las particularidades que dicha relación configuraba. Tal es el caso de la ya mencionada escuela cepalina, pero también del sociólogo Aníbal Quijano y del economista O. Sunkel quienes abren el debate sobre el impacto que tiene el deterioro permanente de las condiciones de vida y de subsistencia de la población en las economías y cómo este fenómeno (explicado por la relación entre la región latinoamericana y el resto del mundo) influye en las capacidades de desarrollo y en las estructuras del mercado (Kay, 1991). Esta problemática cobraría cada vez más relevancia en el tiempo, no sólo en las economías latinoamericanas, convirtiéndose en motivo de atención para las nuevas teorías del crecimiento como un factor importante que frena la adopción de nuevas tecnologías, el crecimiento de la productividad de los factores y finalmente, el crecimiento.²

Cabe mencionar también los trabajos de Celso Furtado sobre la imposición de patrones externos de consumo y de utilización de tecnologías exógenas que propician concentración del ingreso y mayor excedente de fuerza de trabajo y los de R. M. Marini que más allá de su controversial y muchas veces descalificada *Teoría de la Dependencia*, muestra el desvínculo entre demanda y producción interna en los sectores más productivos de los países *periféricos*, contribuye al minucioso seguimiento y análisis de la heterogeneidad estructural o dualismo productivo presente en la región, pero contrariamente a la visión de los teóricos europeos, los latinoamericanos ubicarán la causa de la heterogeneidad una vez más en las particularidades de la inserción del subcontinente al mercado mundial así como a la desigual difusión de las relaciones capitalistas de producción por la pervivencia de sectores atrasados y precapitalistas.

En esta lógica el estudio del comercio y de la economía internacional se vuelve decisivo para el diseño de las políticas productivas y estrategias de desarrollo tan importantes en el pensamiento latinoamericano, tanto como su carácter independiente y en sincronía con la historia y particularidades de cada nación.

²Como ejemplo de cómo las nuevas teorías del crecimiento incorporan estas preocupaciones sobre deterioro de las condiciones de vida, marginalidad y pobreza, se pueden mencionar los modelos de *trampas de pobreza* y *trampas de desigualdad* desarrollados por Azariadis y Drazen (1990) y por Azariadis (1996).

A pesar de la riqueza y la vigencia de las importantes relaciones causales planteadas por la Teoría del Desarrollo en sus diferentes perspectivas, tanto en los Estados Unidos como en Europa antes que en cualquier otro lugar, éstas quedarán totalmente desplazadas de la vía principal de desenvolvimiento de la Ciencia Económica.

También en América Latina estas teorías sufrirían una fuerte merma y desplazamiento poco después y ciertamente por influencia de los profundos cambios que la región sufriría después de la crisis mundial de finales de la década de 1970.

El eminente economista Paul Krugman encuentra una explicación más estructural y menos histórica - coyuntural sobre el porqué del ocaso de la Teoría del Desarrollo por un lado, y el posterior dominio de las teorías neoclásicas del crecimiento por otro, en el pensamiento económico.

Para Krugman la gran tragedia de la Teoría del Desarrollo fue su incapacidad de construir sus hipótesis, relaciones causales y propuestas en un lenguaje científico - matemático que le permitiera debatir y contrastarse amplia y profundamente con la escuela neoclásica, además de que, al elaborar modelos matemáticos la discusión teórico - académica adquiere mayor poder de innovación y progreso más veloz (Krugman, 2012).

Sin embargo la carencia de modelación matemática no se debió a limitaciones teóricas de los investigadores del desarrollo, siendo éstos poseedores de impecables cualidades y habilidades en este terreno (Krugman, 2012), más bien la razón se encuentra en la falta de importantes eslabones teóricos posteriormente desarrollados sobre estructuras de mercados, comercio internacional, dinámica no lineal y rendimientos crecientes a escala.

También destacan los casos de Hirschman y Myrdal que deliberadamente, aun cuando contaban con excelentes conocimientos matemáticos, abandonaron el camino de la modelación por convicciones personales. Finalmente los planteamientos de la Teoría del Desarrollo fueron perdiéndose y olvidándose en el tiempo pese a su nodal importancia, hasta que la Nueva Teoría del Crecimiento Económico, más inconsciente que conscientemente, retomase fuertemente los conceptos e ideas brevemente expuestos en esta revisión general y los llevara nuevamente al escenario principal de la Ciencia Económica.

1.3.3. La Nueva Teoría del Crecimiento Económico

A principios de la década de 1960, en los Estados Unidos, comienza un cuestionamiento por parte de diversos teóricos sobre la suficiencia del concepto *acumulación de capital físico* para explicar la dinámica del crecimiento en las naciones, con ello inicia también un proceso de exploración y búsqueda de los factores ausentes en la teoría y que en realidad incidían en el crecimiento, ¿cuál era la naturaleza de dichos factores desconocidos?

En este contexto es que se comienza a escuchar sobre algo llamado *capital humano*. Es el economista Theodore W. Schultz primeramente, seguido por Gary S. Becker quienes emprenden las investigaciones pioneras alrededor de dicho concepto, tratando de responder a una pregunta central: ¿de qué manera sería posible que la calidad de la fuerza de trabajo mejorase, cuáles serían las condiciones para que ello sucediera y qué efecto tendría esto en el crecimiento económico?

Schultz y Becker argumentarán que las personas a lo largo de su vida adquieren conocimientos y habilidades útiles para la actividad productiva. En este proceso de acumulación de capacidades humanas los factores institucionales cobran un papel determinante para proveer educación, fomentar la investigación y permitir que el aprendizaje suceda más rápidamente. Schultz afirma que este tipo de inversiones han crecido mucho más en las sociedades occidentales más desarrolladas de lo que lo ha hecho el capital físico, por lo que se convierten en un atractivo candidato para explicar el por qué los países tecnológica y socialmente más avanzados han crecido mucho más que los demás sin poder darles alcance o por lo menos cerrar la brecha de desigualdad (Rodríguez, 2006). De esta manera, los gastos en educación, salud, capacitación y movilidad de la fuerza de trabajo hacia los sectores más productivos (retomando los conceptos de Rosenstein Rodan) deberían considerarse como inversiones en capital humano, así como el tiempo de ocio o descanso también adquiere un nuevo valor como un espacio para desarrollar nuevos conocimientos y mejorar las habilidades a través de actividades recreativas, motivacionales o programas de educación ejecutiva. Así, para Schultz, los individuos elevan su calidad de esfuerzo y productividad a través de dichas inversiones.

Más adelante, en 1964, Gary S. Becker en su influyente obra *El Capital Humano* destacará la importancia del proceso de educación formal para la formación de capital humano de manera sistemática. Así mismo, Becker propone una clasificación para el capital humano en función de la forma en la que los conocimientos y habilidades son adquiridos; el capital humano creado a través de la educación, capacitación y adiestramiento formal y el creado a través de la experiencia y el aprendizaje producto de las prácticas desplegadas en el ambiente laboral, sin embargo, las dos vías por igual dan como resultado un cúmulo de conocimientos, habilidades y hasta estados de salud que no puede ser separado o apartado del individuo, lo cual, para Becker es una característica esencial de este tipo de capital (Becker, 1993). el destacado economista de la Universidad de Chicago considera a la educación, capacitación dentro y fuera del trabajo así como el entorno familiar como los principales potenciadores de la acumulación del capital humano. La importancia del trabajo de Becker radica también en presentar evidencia empírica de la relación entre el nivel de educación de los individuos y su ingreso personal, principalmente tomando como referencia el caso de los Estados Unidos, además de cuantificar el rendimiento de la educación superior en relación con otras maneras

de formación del capital humano (Becker, 1993).

A partir de los dos anteriores teóricos, para efectos de la presente investigación se definirá capital humano como sigue:

Definición. Capital humano: *Todas aquellas habilidades, capacidades así como conocimientos intelectuales en posesión del individuo trabajador, las cuales no pueden ser apartadas o separadas de éste y que tienen la cualidad de incrementar su productividad.*

El arribo de este importante concepto a la discusión teórica del crecimiento económico comenzará a abrir las puertas, nuevamente, a un viejo planteamiento inaugurado, como ya se ha revisado, por Adam Smith y luego retomado por Allyn Young los teóricos del desarrollo: la posibilidad de que un factor de la producción incremente o mantenga su productividad en la medida en que aumenta su utilización dentro del proceso productivo.

En este sentido, otro gran pilar para la cimentación de la Nueva Teoría del Crecimiento será el sobresaliente artículo publicado por uno de los economistas más importantes del siglo XX y laureado con Premio Nobel de Economía en 1972, Kenneth Arrow, con el título *The economic implications of learning by doing* en 1962. En el mencionado artículo, Arrow desarrolla la idea de que el cambio tecnológico, esencial pero exógeno en los modelos neoclásicos, puede ser interpretado como un continuo creciente de conocimientos adquiridos en el tiempo. Siendo el cambio tecnológico (el conocimiento) la variable explicativa del crecimiento económico en el largo plazo y siendo esta variable exógena, resulta, pues, que en términos concretos, la única variable que explica el crecimiento es el tiempo. Este inconveniente, aparte de ser una [?, confesión de nuestra ignorancia](Arrow, 1962) representa serios inconvenientes para el diseño de políticas económicas.

Para Arrow la adquisición de conocimiento se da a través del aprendizaje y éste es producto de la experiencia, de la acción que significa resolver un problema. Cita en este punto evidencia de la industria aeronáutica estadounidense la cual mostraba que cuando se lanza un nuevo modelo de avión, el tiempo necesario para construir el fuselaje de la última unidad es inversamente proporcional a la raíz cúbica del número de aviones producidos de ese mismo modelo (Romer, 2002). Estas mejoras en la productividad en apariencia se dan sin la intervención de innovación alguna en el proceso, en otras palabras, la acumulación de conocimiento se da, no por esfuerzos deliberados a nivel de la empresa, sino como un efecto colateral no planeado de la actividad productiva.

En el modelo de Arrow, la inversión en capital físico será la medida del incremento de la experiencia y por ende, del conocimiento en la economía, ya que la inversión implica la introducción de nueva maquinaria y equipo en el proceso de producción, los cuales no tienen otra función que la de ser un estímulo para el aprendizaje durante la actividad laboral, lo cual permite que dicho aprendizaje

vaya evolucionando con el tiempo y no sólo se convierta en un evento monótono y repetitivo.

De esta manera, la constante del progreso tecnológico, exógena en los modelos neoclásicos de crecimiento, se endogeniza al representarse como una función de acumulación de conocimiento que depende de la inversión de capital físico en el tiempo. Este proceso de cambio tecnológico conocido como *aprendizaje por la práctica* o *learning by doing* genera rendimientos crecientes a escala con respecto al ingreso o producto agregado por dos razones: porque dado un continuo flujo de inversión, el aprendizaje evoluciona y la productividad del capital físico (que es donde se incorpora el conocimiento) no decae cuando éste aumenta, y porque el conocimiento generado durante el proceso de producción en cada empresa o centro de trabajo no se queda oculto ahí mismo, sino que se difunde por sobre toda la economía en conjunto.

Los rendimientos crecientes (o constantes) proporcionan al modelo una fuente interna de crecimiento económico no estacionario producto del propio cambio tecnológico. Arrow recupera así, desde el aprendizaje por la práctica las ideas de Schultz y Becker sobre la importancia de los factores que mejoran la calidad de la fuerza de trabajo para explicar la trayectoria que sigue el crecimiento en el tiempo.

Sobre todas estas bases, será a partir de la década de 1980 cuando un caudal de investigaciones tanto teóricas como empíricas irrumpe para tratar de responder nuevamente la pregunta central de la Teoría del Crecimiento: ¿Por qué unos países crecen más que otros? Esta renovada preocupación teórica fue particularmente impulsada por el desempeño cada vez más desigual entre países considerados subdesarrollados, en concreto, por los casos de las naciones africanas clasificadas como *desastres del crecimiento*, la región del Sureste de Asia, ubicada como *milagro* del desarrollo y América Latina situada en algún lugar a la mitad de estos extremos (Thirlwall, 2003); además, los estudios, en particular el de Baumol (1986) comenzaron a proporcionar fuerte evidencia empírica de que los ingresos per cápita de los países del mundo no convergían en el tiempo, lo cual echaba por tierra el pronóstico de los modelos neoclásicos en este sentido y, por consecuencia, también el supuesto de rendimientos decrecientes en los factores de producción y de rendimientos constantes en el producto total (Thirlwall, 2003). Estos hechos impulsarán definitivamente la consolidación de la Nueva Teoría del Crecimiento Económico que tendrá como fundamentos principales los trabajos de Arrow, Schultz y Becker, pero también, aunque pocas veces reconociéndolo, los grandes tópicos e ideas de la Teoría del Desarrollo³.

Esta Nueva Teoría se basará en una premisa básica que después se tratará de explicar echando mano tanto de teorías sociales como de indicios empíricos: *Los*

³Tal vez el mejor trabajo que ejemplifica cómo la Nueva Teoría del Crecimiento retomará las problemáticas planteadas por las Teorías del Desarrollo es Ros (2004).

factores de producción ó al menos uno de ellos presentan rendimientos no decrecientes a escala con respecto al producto total, es decir, la elasticidad - producto con respecto al factor acumulable es mayor ó igual a 1. Por lo tanto, la función de producción total en esta teoría presentará rendimientos crecientes a escala y no constantes como en el caso neoclásico⁴.

Será el tratar de explicar cuáles son las fuerzas en acción que impiden que la productividad marginal de los factores disminuya a medida que la inversión crece, que la Nueva Teoría explorará amplios y diversos territorios involucrando a la tecnología (como es el caso de los teóricos Philippe Aghion y Peter Howitt), el desarrollo institucional y el gasto público (caso de Robert Barro), el capital humano (en los casos de Lucas, Romer y Uzawa), el comercio y los términos de intercambio (Thirlwall, Krugman, Grossman, Helpman), las formas de aprendizaje humano y la localización geográfica de las actividades productivas (Arthur o Holland), por mencionar las vertientes más estudiadas.

Para propósitos de la presente investigación cuyo fin es dilucidar la relación que existe entre el trabajo precario y el crecimiento económico de manera generalizada (por tal razón es que se propone un modelo teórico - matemático) solamente me detendré a mencionar, con más o menos algo de detalle, dentro de la inmensa cauda de propuestas teóricas de la Nueva Teoría del Crecimiento, el modelo de Romer (1986) y el de Lucas (1988) por su relevancia con respecto al papel del capital humano, la creación y difusión del conocimiento y su impacto en la dinámica económica. Finalmente se mencionará también el modelo más influyente que desde la teoría neoclásica incorpora la noción del capital humano, el modelo propuesto por Mankiw, Romer y Weil en 1992, también conocido como modelo MRW (1992) destacando sus contrapuntos con la nueva teoría o teoría endogenista.

En 1986 el economista estadounidense Paul Romer publica un trascendente artículo basado en su Tesis Doctoral que intitula *Increasing returns and long - run growth*. El modelo presentado en dicho artículo se especifica para el largo plazo y asume al conocimiento como el *input* o factor de la producción más importante del proceso y el único susceptible de acumularse. Este factor combinado con un vector de otros factores físicos constantes da lugar a la producción final de bienes y servicios. Entonces la producción final es también producción de conocimiento que se lleva a cabo en cada unidad productiva o empresa. La producción de conocimiento por parte de la empresa se llevará a cabo a través de una *tecnología*

⁴En términos formales esto significa lo siguiente: Sea $f(\vec{x})$ una función de producción cualquiera con $\vec{x} \in \mathbb{R}^n$ el vector de factores de producción y sea t un escalar positivo, que en particular, $\in \mathbb{R}^+$, entonces:

- Para el caso neoclásico: $tf(\vec{x}) = f(t\vec{x}) \implies$ se dice que es linealmente homogénea.
- Para el caso de la Nueva Teoría: $tf(\vec{x}) < f(t\vec{x}) \implies$ se dice que es no linealmente homogénea.

de investigación presentando rendimientos decrecientes a escala, sin embargo el conocimiento es un bien que presenta ciertas particularidades, principalmente, no puede ser totalmente apropiado por el que lo produce, es decir, es un bien público capaz de difundirse más allá de su lugar de creación, y además puede ser utilizado simultáneamente por cualquier cantidad de agentes, o sea, es un bien no rival que no se agota con su uso.

Dadas, entonces, las características del conocimiento como factor de producción, su propia creación generará *externalidades positivas*, es decir, provocará beneficios externos o extraordinarios en todas las demás empresas a lo largo de la economía. Como resultado de esta asunción, la modificación que presenta Romer al modelo de Arrow (1962) presentará rendimientos crecientes a escala en el factor conocimiento a nivel agregado de la actividad económica.

A diferencia de los modelos neoclásicos, en el de Romer (1986) el progreso tecnológico se determina como un elemento endógeno pero idéntico en todas las naciones alrededor del mundo así como las tasa de crecimiento de la población y las preferencias de los individuos o agentes. En resumen, el modelo se construye sobre la base de cuatro elementos:

- i Rendimientos y productividad marginal decreciente en la producción de nuevos conocimientos por parte de las empresas.
- ii Rendimientos y productividad marginal creciente en la producción de nuevos conocimientos en el agregado total de la economía.
- iii Existencia de externalidades positivas en el conocimiento como bien público.
- iv Progreso tecnológico endógeno.

Sobre esta elaboración, el modelo de Romer (1986) concluye que existirán tasas de crecimiento económico permanentemente crecientes en el tiempo sin que se llegue a algún estado estacionario, de esta manera el producto o ingreso per cápita podría crecer sin límites. La ausencia de un equilibrio estable para el modelo sugiere, de igual modo, que el pronóstico de convergencia entre diferentes naciones que establecen los modelos neoclásicos en este modelo no se cumplirá ni para el caso absoluto ni para el condicional⁵.

Romer considerará al conocimiento como la *forma básica del capital* (Romer, 1986), pero la razón principal por la que obtendría conclusiones diferentes a la

⁵Refiriéndome por convergencia absoluta al caso en el que diferentes naciones o economías convergen a una misma tasa de crecimiento y nivel de ingreso per cápita en el tiempo. Por convergencia relativa, cuando cada economía converge a su propia tasa y nivel de ingreso o producto de manera estable.

escuela neoclásica con respecto a la dinámica del crecimiento radica en la asunción de la existencia de rendimientos y productividad marginal crecientes para el conocimiento con respecto al ingreso o producto total más allá de las consideraciones y diferencias sobre el cambio tecnológico, la determinación de la tasa de ahorro, la tasa de población o las preferencias de los agentes económicos.

Las conclusiones del modelo de Romer (1986) nos permiten explicar el por qué las economías más desarrolladas cuentan con mayores volúmenes de capital y al mismo tiempo crecen y acumulan más que las menos desarrolladas, lo que para los neoclásicos y sus modelos era en realidad una paradoja sin salida visible.

El segundo gran modelo de la Nueva Teoría del Crecimiento Económico (también conocida como escuela endogenista) a considerar aquí es el propuesto por Robert Lucas, laureado con el Premio Nobel de Economía en 1995, el cual aparece publicado por primera vez en 1988, pero que tiene sus antecedentes en el trabajo del japonés Hirofumi Uzawa de 1965, por lo que a este modelo se le conoce como *Lucas - Uzawa*.

Este modelo en particular propone que los agentes económicos acumulan capital humano dedicando parte de su tiempo al aprendizaje de nuevas habilidades sacrificando con ello tiempo de trabajo. Esto significa que mientras en los modelos anteriormente analizados el conocimiento se corporiza en la inversión en capital y en la producción de bienes finales, en este caso se plantea la diferenciación explícita entre el capital físico y el humano. Entonces, el modelo Lucas - Uzawa romperá con el supuesto de que todo tipo de capital se producirá con la misma tecnología; se propone en cambio la existencia de dos sectores productivos con diferentes tecnologías o funciones de producción: el sector que producirá bienes finales mediante la combinación de capital físico y humano y el sector productor de capital humano que lo hace mediante la utilización únicamente de este mismo como insumo. Así, para este modelo el capital humano, a diferencia del conocimiento, sí es un bien rival y su utilización se reparte en dos actividades: la producción de bienes finales y su propia reproducción; además, mientras que la función de producción final muestra rendimientos decrecientes en sus factores, la función del capital humano presenta rendimientos constantes a escala, por esta razón el crecimiento económico en el modelo Lucas - Uzawa es impulsado por la acumulación de capital humano.

En conclusión, el modelo Lucas - Uzawa pronostica que economías con una razón capital físico - capital humano per cápita alta presentarán crecimiento más acelerado por situarse su tasa por debajo del estado estacionario, mientras economías con una razón baja crecerán más lentamente debido a que su tasa se encontrará por encima de su estado estacionario; en resumen, se puede decir que todo esto implica que entre mayor trabajo calificado posea un país más crecerá en el tiempo.

Una respuesta muy influyente a las proposiciones de la Nueva Teoría del Crecimiento Económico es quizás el modelo de crecimiento elaborado en 1992 por los

economistas norteamericanos Gregory Mankiw, David Romer y David Weil y publicado con el título *A contribution to the empirics of economic growth*, conocido como el modelo MRW (1992).

En esta investigación se ha decidido incluir la revisión de este modelo al ser la versión más básica desde la perspectiva neoclásica que considera el papel del capital humano en el crecimiento, lo cual es importante para completar el panorama desde las dos posturas teóricas actualmente dominantes sobre el crecimiento económico.

La propuesta de estos tres economistas se construye casi en su totalidad desde los supuestos y funcionamiento del modelo original de Solow (1956) expuesto brevemente en el apartado 1.2.1 de este capítulo. El principal problema que ubican Mankiw, Romer y Weil en el planteamiento neoclásico es que falla al predecirlas brechas en los niveles de ingresos y productividad típicamente observados entre las naciones del mundo. Por ejemplo; partiendo de una brecha normalmente observada en el nivel de ingreso per cápita entre naciones de 10 veces entre el país rico o desarrollado y el país pobre y una participación histórica promedio del capital en el producto de $1/3$ (que es el valor observado de α en el modelo de Solow)⁶, los modelos neoclásicos predicen una brecha del stock de capital de mil veces entre los dos tipos de naciones y de cien veces entre las productividades marginales del capital. Dichas cantidades además de no tener sustento empírico tampoco son consistentes con los supuestos de competencia perfecta de la propuesta neoclásica, pues de ser así, ¿Qué incentivo tendrían los capitales para quedarse en los países ricos cuando su margen de ganancia sería 100 veces mayor de desplazarse hacia los países pobres? Partiendo de un dato observado, los modelos neoclásicos dan como resultado brechas de stock de capital y productividad colosalmente irreales.

Para el modelo MRW (1992) el problema se resuelve haciendo que el capital desempeñe un papel más importante en el proceso productivo. Para hacer que el capital tenga una participación más grande que $1/3$ en el producto total, propone introducir una variable más al modelo original de Solow, el capital humano, que como factor productivo es susceptible de acumularse y es idéntico al capital físico, de esta manera α se redefine como: $\alpha = u + v$ donde u es la participación del capital físico y v la del capital humano en la producción total. Entonces, en términos empíricos, el valor de α se eleva de $1/3$ hasta $2/3$ y así las predicciones del modelo neoclásico se ajustarán de mejor forma al dato empírico observado.

El modelo MRW (1992), así, no es más que una forma de argumentar que la participación del capital es mayor que la que muestra sólo el capital físico, ello a través de la incorporación de otro tipo de capital (el humano), mostrando empíricamente que dicha participación está más cerca de 0.8 que de 0.3 (Sala-i-Martin, 2000). En palabras de Paul Romer, este modelo te fuerza a abandonar el análisis económico de la difusión tecnológica, el conocimiento y la información

⁶Con base en los estudios históricos de Madison (1982) y Baumol (1986).

(Romer, P., 1994).

La presente investigación tratará de demostrar en su tercer capítulo que tanto la versión fundamental de los modelos neoclásicos como los modelos de crecimiento endógeno son en realidad casos particulares de un modelo de crecimiento más general por etapas, dentro de las cuales se incorporará cada caso mencionado a través de la adopción de oleadas de innovaciones tecnológicas drásticas en el sistema económico; esa será la propuesta de modelo que presento en el capítulo tres.

1.4. El enfoque metodológico de Sistemas Dinámicos

Para el planteamiento, elaboración, resolución y análisis del modelo propuesto en la presente investigación se retomará el enfoque metodológico de los Sistemas Dinámicos, esto quiere decir que los siguientes dos capítulos de este trabajo se desarrollarán bajo dicho enfoque, por ello es necesario dedicar la última sección del primer capítulo a presentar los antecedentes, historia e importancia de los Sistemas Dinámicos, exponer su enfoque metodológico, así como algunas de las aplicaciones que se han intentado con sumo éxito desde la Ciencia Económica para, de esta manera, clarificar las razones por las que se ha considerado adoptar dicho camino para la elaboración de la investigación.

1.4.1. Algo de historia y relevancia de los Sistemas Dinámicos en el desarrollo de la Ciencia

La dinámica es el estudio del movimiento y, según la definición del biólogo y filósofo austriaco Ludwig von Bertalanffy un sistema es un conjunto de elementos en interacción (Fernández, 1994). De esta manera, podemos definir un sistema dinámico como sigue:

Definición. Sistema Dinámico: *En general, se trata de un conjunto de elementos, que a su vez se caracterizan o definen por un grupo de variables entre las que existen relaciones matemáticas denominadas leyes o ecuaciones de movimiento o evolución* (Fernández, 1994).

A pesar de que hoy en día se reconoce al estudio de los sistemas dinámicos como un territorio vinculado a la interdisciplina, el físico Steven Strogatz recuerda que dicho estudio originalmente nació como una rama de la Física. Sus antecedentes los encontramos en las primeras nociones del cálculo infinitesimal, diferencial e integral y sumatorio desarrollado por los inconmensurables Sir Isaac Newton y Gottfried Leibniz a mediados del siglo XVII. La invención, por parte de estos dos gigantes del pensamiento humano, de las ecuaciones diferenciales hizo posible el descubrimiento

de las leyes de movimiento y de la gravitación universal de Newton que combinadas explicaban las leyes de Kepler del movimiento de los planetas. También Newton en esa época y haciendo uso de las ecuaciones diferenciales resuelve el famoso entre los físicos *problema de los dos cuerpos* que consiste en determinar el movimiento de la Tierra alrededor del Sol dada la ley de atracción gravitacional que opera sobre ellos.

El siglo XVIII se distingue, según Ilya Prigogine, por una concepción de la naturaleza como un cuerpo organizado, inerte y regido por un determinismo estricto; en especial, los organismos vivos se describían de forma similar al mecanismo de un reloj donde las consecuencias del movimiento son debidamente intencionadas (Prigogine, 1997). Es en este siglo cuando los sistemas dinámicos recibirán los importantes aportes de los hermanos suizos Daniel y Johann Bernoulli y el considerado uno de los tres matemáticos más importantes de la Historia, Leonhard Euler; los primeros proponen un método de linealización para ecuaciones diferenciales no lineales, lo cual posibilita hallar su solución analítica, mientras que Euler establece un método numérico para encontrar soluciones *discretas* (discontinuas en el tiempo) para ecuaciones de evolución que se encuentran en los sistemas dinámicos.

Durante el siglo XIX la Ciencia arriba al descubrimiento de los organismos biológicos que replantean la antigua idea que se tenía de la naturaleza, comenzando a verse como un ente donde cabe la espontaneidad. Los filósofos Kant y Nietzsche desarrollan las ideas del Hombre como creador y no más como organizador y del devenir del tiempo como conflicto, donde chocan continuamente creación y destrucción, por su parte, Bergson lanza su crítica a la ciencia mecanicista oponiendo a ella los conceptos de organismo, totalidades creativas y proceso, así como la idea de una evolución sin objetivos predeterminados. Será en los albores de este nuevo siglo y en el ocaso del XVIII cuando se darán los relevantes aportes a la dinámica y la Matemática de los franceses Lagrange y Fourier; el primero demostrando que la solución general de una ecuación lineal homogénea de n -ésimo orden es una combinación lineal de n soluciones independientes (principio de linealidad), además de sus trabajos sobre el cálculo de variaciones, mientras el segundo prueba que funciones arbitrarias pueden ser expresadas como series de senos y cosenos, importante esto para el tratamiento de ciertos tipos de ecuaciones diferenciales.

Mención aparte merece el trabajo de Pierre-Simón Laplace cuyo propósito fundamental era llegar a comprender el funcionamiento de la naturaleza a través del uso de la Matemática. Destacado en el terreno de la mecánica celeste, Laplace propone un poderoso método para obtener la solución analítica o exacta de sistemas dinámicos lineales, y aunque su utilidad no fue reconocida en su momento, es incluso hoy en día herramienta esencial en Física, Ingeniería o cualquier disciplina que requiera la solución general y analítica de un sistema (Boyce y DiPrima, 2009).

Será a finales del siglo XIX cuando se dará el mayor y definitivo salto en esta

historia con los desarrollos matemáticos del francés Henri Poincaré por un lado y el ruso Aleksandr Lyapunov por otro.

Poincaré nace en la provincia francesa de Nancy en 1854, integrante de una prominente y acomodada familia, este matemático y filósofo de la Ciencia elaboró trabajos sobre la luz, ondas electromagnéticas e importantes aportaciones a la Teoría Especial de la Relatividad. Pero es en su tesis doctoral, supervisada por el matemático Charles Hermite, que Poincaré desarrollará un nuevo método para el estudio de las propiedades de los sistemas de ecuaciones diferenciales basándose, por primera vez, en propiedades geométricas. Esta poderosa aproximación geométrica para analizar la dinámica de un sistema en el tiempo enfatizará los aspectos cualitativos de las Matemáticas por sobre los cuantitativos, por ejemplo .^{en} lugar de preguntarse por la posición exacta de los planetas en cada momento (Poincaré) se preguntaba si el Sistema Solar es completamente estable o eventualmente algún planeta podría fugarse al infinito" (Strogatz, 1994). Por esta razón, Poincaré decide participar en un concurso convocado por K. W. T. Weierstrass para encontrar la solución al legendario *problema de los tres cuerpos* planteado originalmente por Newton y hasta ese momento considerado imposible de resolver. Utilizando su novedoso método cualitativo Poincaré no obtendría las fórmulas explícitas para describir el movimiento de los tres cuerpos pero sí demostraría que la evolución del sistema que el problema planteaba, en sí, era tremendamente inestable y que las condiciones para que la dinámica que conocemos entre el Sol, la Tierra y la Luna suceda de esta manera son muy frágiles. Los resultados fueron tan notables que Weierstrass concedió el premio del concurso a Poincaré y la publicación inmediata del trabajo, lo cual marcaría el inicio del estudio del *Caos* en Física y Matemáticas.

Aleksandr Lyapunov nace en 1857 en Yaroslavl, Rusia. Se doctoró en Física y Matemáticas en la Universidad de San Petersburgo, dedicándose al estudio de los cuerpos celestes, estadística probabilística y de los sistemas mecánicos, líquidos en turbulencia y partículas en gravitación. Ya como profesor principal de la Universidad de San Petersburgo, investigará "el problema general de la estabilidad del movimiento" (Fernández, 1994) cuyo resultado será la propuesta de un método de análisis y resolución de problemas referentes a las propiedades del movimiento y en particular, del equilibrio. Básicamente, con la creación de dos teoremas, uno para determinar el comportamiento de un sistema en movimiento localmente, o sea, cerca de su equilibrio, y otro para hacerlo globalmente, Lyapunov elabora toda una teoría sobre la estabilidad y no estabilidad aplicable a la Química, Mecánica o cualquier fenómeno que considere el movimiento en el tiempo.

Con los teoremas de Lyapunov es posible conocer el comportamiento regular y predecible en el tiempo del o los equilibrios de un sistema dinámico sin la necesidad de conocer su solución analítica o cuantitativa. La técnica es muy poderosa, puesto

que, al no tener solución analítica la mayoría de los sistemas dinámicos que se modelan para representar sociedades, la naturaleza o el cosmos, estos teoremas nos permiten determinar el funcionamiento de dichos sistemas: si convergen hacia algún equilibrio estable, cómo es que confluyen o se alejan de dicha posición y si existe algún valor para el cual el sistema cambia su estructura.

La combinación de los desarrollos geométricos de Poincaré y el análisis de estabilidad de Lyapunov constituyen hasta la fecha la columna vertebral del trabajo científico a partir de los sistemas dinámicos, además de que éstos han visto crecer su trascendencia en la historia del conocimiento humano.

Para el Premio Nobel de Química en 1977 Ilya Prigogine, cada gran era de la ciencia ha tenido su propio modelo de la naturaleza: el modelo de un reloj en la Ciencia clásica, un mecanismo en vías de extinción, entrópico, para la Ciencia del siglo XIX, y para la Ciencia de nuestra era, el mismo símbolo que proponía Platón; una obra de arte (Prigogine, 1998).

Los desarrollos de la Física Cuántica en el siglo XX, y más importante aún, la invención del súper computador a principios de la década de 1950 fueron los nuevos elementos que dieron forma a la *obra de arte* protagonizada por los sistemas dinámicos hasta el presente siglo XXI. En particular, el uso de computadoras permitió la experimentación con ecuaciones más sofisticadas que aplicando las técnicas y conocimientos aquí expuestos, pero a una escala ampliada, arrojaron resultados paradigmáticos. En este contexto se inscriben los trabajos del matemático y meteorólogo estadounidense Edward Lorenz quien descubrió, a través de un modelo simplificado de los *remolinos de convección*⁷ presentes en la atmósfera terrestre, que estas formaciones inducen una notoria impredecibilidad en las condiciones climáticas. Lorenz encontró que las soluciones a las ecuaciones de su modelo nunca convergían hacia algún equilibrio o comportamiento periódico, esto implicaba que el sistema que describía era intrínsecamente impredecible, por lo que pequeños errores de medición en el estado actual del clima se amplificarían rápidamente resultando en pronósticos completamente equivocados.

Influenciado también por los incipientes desarrollos de la computación y por los trabajos de los físicos cuánticos Boltzmann, Heisenberg y Bohr, el ruso Ilya Prigogine⁸, una de las mentes más brillantes del siglo XX, junto con su equipo de investigación, estudiaría la dinámica de los sistemas termodinámicos fuera del equilibrio. Prigogine encuentra que los sistemas aislados⁹ tienden rápidamente al

⁷Dinámicas espirales del aire que se forman cuando las masas atmosféricas de diferentes temperaturas interactúan.

⁸Nacido en Moscú en 1917 pero educado y desarrollando toda su carrera profesional en Bélgica.

⁹Un sistema aislado es aquel que no intercambia ni materia ni energía (o información) con el exterior, un sistema cerrado intercambiará energía (e información) con su medio exterior, mientras que un sistema abierto intercambiará tanto materia como energía con el exterior (Prigogine, 1997).

equilibrio, es decir, su entropía o desorden crece hasta que su configuración es perfectamente uniforme y sus características son iguales a lo largo de todo el sistema. Sin embargo esto no es lo que precisamente observamos en la naturaleza, entonces, ¿cómo es que crea la naturaleza orden, formas y estructuras bien definidas a partir del desorden original?

Para Prigogine la naturaleza y sus sistemas no están aislados y se encuentran fuera del equilibrio termodinámico (Boyer, 2005). Los sistemas en este estado reciben materia, energía e información del exterior y requieren de un enorme gasto energético para mantenerse así.

Lejos del equilibrio, la materia adquiere nuevas propiedades y los sistemas son sometidos a fuertes condicionamientos externos (Prigogine, 1998). Esto provoca el surgimiento de dinámicas insospechadas y contraintuitivas también conocidas como *estructuras emergentes* dentro de sistemas que inicialmente se encontraban en estado estacionario o en equilibrio, donde no se pensaría que se pudiera generar algún tipo de orden; por ejemplo, en el agua hirviendo se forman ciclos de ascenso y descenso de agua a la superficie o también, en las cazuelas de arroz en el momento en que el agua hierve y se evapora, los granos de arroz se ordenarán para formar patrones hexagonales (Boyer, 2005).

Prigogine también descubrirá una propiedad de los sistemas dinámicos fuera del equilibrio de suma importancia: sus procesos son irreversibles en el tiempo, esto implica la existencia de una flecha del tiempo que apuntará siempre en una misma dirección, ello presupone que existen limitaciones para la predicción del futuro; los cambios que se van experimentando se van incorporando a la historia del sistema, transformándolo, evolucionando, y en este proceso no es posible dar marcha atrás.

Esta propiedad, si bien no es de carácter universal, sí definirá a todos los fenómenos en los que la vida está involucrada, por consiguiente también define a la existencia humana (Prigogine, 1997).

La década de 1970 marcará el inicio del auge en el estudio de los sistemas dinámicos y el Caos. Los trabajos experimentales de Gollub, Libchaber, Swinney, entre otros, sobre fluidos, reacciones químicas, semiconductores, etc., comprobarían que los sistemas fuera del equilibrio se vuelven inestables y dan lugar a formas emergentes en su camino desde o hacia el equilibrio (Strogatz, 1994).

En la década de 1980, Mandelbrot descubre que estos sistemas fuera del equilibrio muchas veces presentan formas fractales lo que significa que son fenómenos libres de escala o de carácter universal.

Estos descubrimientos han sido ampliamente aplicados en la ciencia médica, en especial en el estudio de las actividades cardiaca y cerebral (Strogatz, 1994).

Finalmente, en la actualidad se desarrolla una nueva rama de las Ciencias de la Complejidad; las redes complejas, entre cuyos precursores se encuentra D. Watts, L. Barabasi, Ricard Solé y el propio Steven Strogatz. El estudio de las redes complejas

donde las ecuaciones¹⁰ f_1, \dots, f_n en el sistema 1.8 expresan funciones matemáticas que nos indican las relaciones que guardan entre ellas las diferentes variables denotadas por x_1, \dots, x_n . Los operadores diferenciales¹¹ nos indicarán que las variables del sistema están en movimiento, es decir, están cambiando en el tiempo.

El método de los sistemas dinámicos es un método matemático, lo cual representa una gran ventaja: proporcionar respuestas precisas para una serie de problemas simplificados. Este método impone la elaboración de modelos que tienen como función el proporcionar una representación restringida y recortada de los fenómenos que se busca explicar. La expresión matemática de un sistema dinámico, como la que se ilustra en 1.8, además de ser un sistema de ecuaciones diferenciales, es también un modelo reducido de la realidad a estudiar. Si el modelo cuenta con sólidas bases teóricas y/o empíricas y está bien construido será lo suficientemente general y las respuestas que arroje susceptibles de capturar las propiedades más importantes del sistema real (Boyer, 2005).

Por sus características matemáticas, los sistemas dinámicos pueden clasificarse en cuatro grandes categorías, las cuales también implican diferencias fenoménicas cruciales:

1. Por la forma en la que la variable tiempo, denotada por t , está expresada en el sistema, éste puede ser de tipo *no autónomo* si t aparece explícitamente en las ecuaciones del sistema ó de tipo *autónomo* si t no se encuentra en ninguna de las ecuaciones.
2. Según el grado de diferenciabilidad de las ecuaciones que constituyen el sistema, éste será de *grado 1* si sus operadores diferenciales son de primer orden (es decir, se expresan por: \dot{x}, dx, x'), de *grado 2* si son de segundo orden (que se expresan como: d^2x, \ddot{x}, x'') hasta de grado n -ésimo cuando los operadores diferenciales son de grado n .
3. Las ecuaciones diferenciales que conforman el sistema, por las variables diferenciables que considera, pueden ser *ordinarios* o *parciales*. En el caso ejemplificado por 1.8 las ecuaciones son ordinarias ya que la variable de diferenciación es sólo una: t , el tiempo, ello quiere decir que las variables están cambiando, moviéndose en el tiempo. Las ecuaciones parciales tienen más de una variable de diferenciación, comúnmente, además del tiempo, las variables de las funciones cambian o se mueven en el espacio. En la presente investigación sólo me limitaré a trabajar y considerar las ecuaciones diferenciales ordinarias.

¹⁰Al conjunto de funciones f_1, \dots, f_n se les conoce también como *ecuaciones de evolución*.

¹¹Los operadores diferenciales se escriben como: $\frac{dx_i}{dt}, \dot{x}_i, x'_i$, para todo $i = 1, \dots, n$ indistintamente, ya que sólo se diferencian por la notación pero su significado es el mismo, por ello se utilizó el símbolo \equiv en el sistema 1.8 que denota equivalencia o identidad.

4. El último criterio que aquí se considerará, y tal vez el más importante para esta investigación, es el que considera la relación que guarda la función f_i o variable dependiente con las variables independientes que la definen. En términos simplistas, si la suma de las potencias o exponentes de las variables independientes x_1, \dots, x_n es igual a 1 el sistema es un *sistema lineal*, en cambio si la suma de las potencias de las variables es diferente de 1 hablamos de un *sistema no lineal*.

Este último criterio de clasificación está estrechamente relacionado con la clasificación fenomenológica de los sistemas dinámicos¹²; así, un sistema aislado se modela matemáticamente como un sistema lineal, uno abierto como un sistema no lineal y uno cerrado estará *a caballo* entre estos dos casos.

En el enfoque metodológico de los sistemas dinámicos buscamos determinar cómo es que cambian las variables del sistema en el tiempo mediante funciones que dependen precisamente del tiempo, una forma de encontrar ese comportamiento es resolviendo las llamadas ecuaciones de evolución o de estado, pero generalmente dichas ecuaciones no tienen una solución analítica. Para encontrar la solución de un sistema dinámico, esto es, las ecuaciones $x_1(t), \dots, x_n(t)$ dependientes del tiempo y que describen la evolución de las variables en el tiempo y con respecto a sus parámetros, es posible recurrir a tres diferentes vertientes metodológicas.

En primer lugar, existen los métodos analíticos desarrollados a lo largo de la historia principalmente por los hermanos Bernoulli, el noble veneciano Jacopo Francesco Ricatti, Newton, Laplace, entre otros. Los primeros dos matemáticos mencionados desarrollaron métodos que nos permiten linealizar cierto tipo de ecuaciones diferenciales, mientras que los segundos crearon procedimientos específicos para resolver ecuaciones lineales y obtener las formas funcionales explícitas con respecto al tiempo, o sea, los $x(t)$ para cada variable x . En este grupo de métodos destaca el de Laplace con el que podemos resolver inclusive sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de manera simultánea.

En segundo lugar, es posible recurrir a métodos de aproximación numérica o métodos numéricos para tratar de encontrar la solución de una ecuación o un sistema de ecuaciones diferenciales. dichos métodos proporcionan soluciones aproximadas, dado un valor inicial del sistema, aplicando algoritmos o reglas de operación iterativas que con un cierto margen de error arrojan *trayectorias solución*, o sea, rutas por las que tentativamente pasa la solución del sistema, construyéndose con una serie de datos en tiempo discreto que el algoritmo aplicado produce. Los métodos de aproximación numérica más potentes y de mayor exactitud fueron desarrollados por Leonhard Euler en el siglo XVIII y por los físicos y matemáticos alemanes Carl David Runge y Wilhelm Kutta a principios del siglo XX, pero

¹²Esta clasificación fenoménica de los sistemas dinámicos se presenta con detalle en la nota al pie número 9 del presente capítulo.

a partir de la invención del microprocesador y el uso de la computadora dichos métodos se volvieron herramienta indispensable para el trabajo con los sistemas dinámicos a través de poderosos software como Matlab o Maple. Sin embargo, estos métodos tienen el inconveniente de que sus márgenes de error crecen a medida que buscamos propiedades más generales (y menos locales) de los sistemas.

Si el segundo grupo de métodos tiene el inconveniente de su creciente margen de error, el primero tiene además la gran desventaja de no poder aplicarse a la gran mayoría de los sistemas no lineales, los cuales, por lo general, no tienen solución analítica posible. Esto representa un enorme problema si pensamos que la no linealidad surge precisamente de abrir los sistemas ideales al contacto con el medio ambiente, es decir, al tratar de modelar casi cualquier proceso en la naturaleza y en la sociedad.

Pero, ¿Por qué los sistemas no lineales son mucho más difíciles de estudiar que los lineales? La diferencia esencial es que los sistemas lineales pueden ser seccionados en partes, luego resolver cada parte por separado y finalmente reunir las soluciones y así obtener una solución total (Strogatz, 1994). En resumen, un sistema lineal es igual a la suma de sus partes.

Sin embargo, la mayoría de las cosas en la naturaleza no funcionan de esta manera; cuando las partes de un sistema interactúan, el comportamiento no lineal aparece y el anterior principio de superposición *falla espectacularmente* (Strogatz, 1994).

De este modo, en un sistema no lineal todo lo que hace un elemento tiene repercusiones en el conjunto o totalidad del propio sistema; ello implica la existencia de comunicación y difusión de información entre los elementos, lo que a su vez genera cambios en la estructura del agregado¹³. Esto da como resultado la aparición de *sistemas emergentes* donde el todo manifestará propiedades y dinámicas diferentes de lo que presenta cada parte observada en lo individual. El cambio de estructura que presentarán los sistemas no lineales no tomará cualquier forma posible, sus opciones son limitadas, aunque no existe forma de saber a priori y con certeza cuál prevalecerá de entre ese conjunto acotado de posibilidades (Fernández, 1994).

Para tratar con los sistemas no lineales se recurre al tercer tipo de vertiente metodológica: los métodos cualitativos o topológicos. Como ya se mencionó antes, esta vertiente surge a partir de los trascendentales trabajos de Henri Poincaré y Aleksandr Lyapunov principalmente, teniendo como objetivo el análisis de las propiedades dinámicas de las soluciones de los sistemas, sin que, de hecho, éstas se conozcan. Dentro de los métodos cualitativos mencionaremos dos desarrollos:

- i El método gráfico, el cual consiste en, a partir de las ecuaciones de estado o evolución del sistema, elaborar un plano (para el caso de dos variables explicativas)

¹³Esto posibilita y pone énfasis en el estudio científico de las dicotomías hombre - sociedad o elemento - sistema y sus interacciones.

o espacio (para el caso de tres variables explicativas) de *fase* donde se grafica el comportamiento de las interacciones de las variables del sistema. El análisis gráfico nos permite conocer si es que existe alguna posición de equilibrio en el sistema y si ésta es estable o no; es decir, si las trayectorias de solución graficadas convergen hacia el equilibrio. Obviamente este análisis, usualmente realizado con software computacional, tiene la limitante de poder utilizarse cuando tenemos hasta tres variables en el sistema y de que no es posible generalizarlo, por lo que sus resultados deben considerarse en una dimensión local.

- ii El método basado en los Teoremas de Estabilidad de Lyapunov utiliza herramientas de álgebra matricial, cálculo y teoría de polinomios para linealizar los sistemas de ecuaciones diferenciales, llevar su posición de equilibrio al *origen* y analizar ahí su estabilidad, apoyándose para esto en propiedades topológicas que garantizan que los sistemas linealizados en el origen tengan las mismas propiedades que los sistemas no lineales originales, es decir, que en esencia sean los mismos, para así determinar si los sistemas convergerán o divergirán del equilibrio. Este método también nos proporciona información sobre el tipo o forma que adoptarán las trayectorias que parten o llegan a la posición de equilibrio, y más importante aún, determina si existe un valor específico de los parámetros del sistema para el cual su estructura se rompe dando origen a nuevas dinámicas o estructuras emergentes, así mismo, es posible definir cuál es el parámetro específico que origina dicha transición.

Combinando estos dos métodos cualitativos se puede tratar cualquier tipo de sistema dinámico sin importar su naturaleza de orden ni de linealidad, proporcionándonos información única con respecto a la estructura, estabilidad y características de los sistemas sin la necesidad de encontrar formas analíticas concretas. De esta manera podemos decir, y mucho, sobre el comportamiento de un sistema, las formas geométricas que describe y con dos ventajas; los resultados son de alcance global y se obtienen aún y cuando, por su complejidad, el sistema sea imposible de resolver analítica o cuantitativamente.

Este panorama muy general del enfoque metodológico de los sistemas dinámicos buscó mostrar cómo es que se aborda desde aquí el estudio de las estructuras biológicas, sociales y cualquier otra que sea influenciada por su entorno, pero que a su vez, sus propias acciones influyan en el entorno también (Prigogine, 1997), lo cual implica, la mayoría de las veces, no linealidad y el uso de métodos cualitativos. Pero como *el caminar se muestra andando* espero que las dudas que hayan quedado sobre el particular sean despejadas al presentar la propuesta de modelo en el capítulo tres, que bien pudiera servirnos también como un ejemplo metodológico práctico para esta sección.

1.4.3. La incursión de los Sistemas Dinámicos en la Ciencia Económica

El enfoque metodológico de los sistemas dinámicos es relativamente nuevo dentro del estudio de las Ciencias Sociales. Bajo la lógica de estudiar la relación particular del Hombre con su medio ambiente, la cual, en el sentido de que supone un esfuerzo permanente de control para extraer cada vez más energía del entorno, no es diferente a la de cualquier otra especie ni antinatural, se han dado serios intentos de abordar problemáticas sociales tales como la innovación tecnológica, el diseño de ciudades, la urbanización de regiones y la distribución y segregación de poblaciones desde este enfoque metodológico.

En lo que respecta a la Ciencia Económica en particular, probablemente fueron los debates (que luego llevaron a las propuestas interdisciplinarias) desarrollados a mediados de la década de 1980 en, en ese entonces, un pequeño instituto de Nuevo México, Estados Unidos, llamado Instituto Santa Fe, lo que instauró con fuerza y permanencia el estudio de los sistemas dinámicos en Economía, ya que además de la importancia temática y metodológica de dichos debates, la participación de las mentes más prodigiosas de la Ciencia Económica: Kenneth Arrow, Paul Krugman, Brian Arthur, Paul Romer, John Holland, produjo un enorme interés sobre esta gran novedad para nuestra disciplina.

La utilización de este enfoque metodológico en la Ciencia Económica implica asumir la idea de que los fenómenos económicos que se estudian se encontrarán habitualmente lejos de su equilibrio, lo cual no es una ruptura menor con respecto a los paradigmas convencionales que guían la Economía, donde ha prevalecido más bien una orientación determinista, reduccionista y mecanicista, asumiendo que el equilibrio constituye el estado normal y no la excepción de las cosas. Los métodos tradicionalmente empleados en Economía, ya sea para evaluar los efectos de distintas políticas, estructuras de precios o para determinar los tipos de relaciones que existen entre variables seleccionadas se basan en la elaboración de modelos econométricos o de programación lineal que al igual que la estática comparativa sólo pueden describir los flujos (de información, energía, materia, etc.) existentes en un sistema y al no integrar un mecanismo explicativo sobre la génesis de dichas estructuras presentes en el objeto de estudio, no es posible tampoco determinar si éstas persistirán en el tiempo o son sólo estados momentáneos, siendo conveniente prepararse para inminentes cambios. Los enfoques tradicionales, por otro lado, pueden tener un resultado aceptable en el corto plazo, pero si lo que se busca conocer son las relaciones causales entre las variables en el largo plazo que dan origen a cierto fenómeno económico, esta vía resultará totalmente errónea puesto que en el largo plazo, con toda seguridad, los sistemas experimentarán cambios cualitativos notables.

Pensemos, por ejemplo, la modelación econométrica se basa en grandes supuestos¹⁴ que tienen como resultado que éste tipo de modelos sean incapaces de establecer relaciones causales entre las variables quedándose sólo en el plano de la correlación estadística. Otro de los problemas centrales es la imposibilidad de considerar cambios estructurales o de dinámica en los sistemas que desde esa perspectiva se modelan, ya que, por sus supuestos, la econometría parte del principio de que el comportamiento presente está determinado por el pasado y cualquier desviación fuera de dicha trayectoria lineal es causada por el azar.

En el enfoque metodológico de los sistemas dinámicos, incluso el carácter azaroso es resultado del propio sistema. Por ejemplo, en el caso del clima conocemos el pasado por medio de series temporales de datos que presentan enormes variaciones. Ahora bien, la pregunta es si éstas variaciones son producto de un juego de azar o, como describe Lorenz, estamos ante la presencia de *atractores extraños* (Prigogine, 1998). Bajo el enfoque de sistemas dinámicos podemos plantearnos cantidad de hipótesis para explicar las enormes fluctuaciones que presenta un sistema, pero siempre con la certeza de que no se trata de un juego de azar, puesto que en la base de la enorme amplitud de las fluctuaciones, existe un determinismo limitado y complejo en convivencia con una probabilidad y un grado de azar acotados también.

Dentro de la Ciencia Económica y siguiendo el ejemplo de Lorenz, las primeras aproximaciones a los sistemas dinámicos se dieron en los estudios del comportamiento de los mercados de valores. Dada la enorme disponibilidad de series temporales extensas (al igual que en los estudios del clima) fue posible desarrollar modelos al estilo de la Física; primero analizando grandes cúmulos de información estadística para después proponer modelos de comportamiento *a posteriori*.

Sin embargo, poco a poco este enfoque metodológico ha ido incorporándose a otros muy distintos terrenos de la Ciencia Económica, como es el caso de la Teoría Monetaria, la distribución del ingreso, dinámica de precios, y más recientemente a la Teoría del Crecimiento Económico (Fernández, 2000), ésta última, por el objeto de estudio de la presente investigación merece más detalle.

Como ya se ha señalado anteriormente, los primeros modelos de crecimiento

¹⁴Los supuestos más importantes de la modelación econométrica se pueden resumir de la siguiente manera:

- Los errores de ajuste de las ecuaciones que predicen el comportamiento de un sistema con respecto a los datos observados se distribuyen de manera normal.
- Los errores no están correlacionados entre sí.
- Tienen media cero y desvío estándar constante.
- Los parámetros de las ecuaciones que predicen el comportamiento de un sistema son un promedio de todas sus observaciones empíricas en el período de estudio y son constantes.

económico aplicaron el supuesto estándar de rendimientos decrecientes a escala en los factores productivos con el objeto de garantizar alcanzar un equilibrio singular, predecible y estable, negando con ello importantes observaciones efectuadas por los teóricos clásicos. Es hasta después del paradigmático trabajo de Arrow y después de Romer que la discusión sobre la existencia de rendimientos crecientes en la economía cobró fuerza y aceptación. Precisamente es a través de este punto que surge la conexión entre la Teoría del Crecimiento y el enfoque metodológico de sistemas dinámicos, ya que la presencia de rendimientos crecientes en un modelo de crecimiento implica la no linealidad del sistema. Con ello es posible hablar de trayectorias de crecimiento fuera del equilibrio, de modelos sometidos a cambios provocados por fuerzas tanto exógenas como endógenas, donde existirán parámetros que al traspasar ciertos valores críticos, den origen a cambios estructurales inesperados y limitadamente impredecibles.

En este contexto, el proceso del crecimiento se vuelve inestable, no lineal, sensible a pequeñas perturbaciones e irreversible en el tiempo. Pero a diferencia de cómo se trabaja en el análisis de mercados de valores, dinámica de precios o Teoría Monetaria (similar al método seguido en Física o Química por la disponibilidad de datos e información), en los modelos de crecimiento económico, ante la carencia de grandes cantidades de información estadística sobre sus variables de estudio más importantes (tecnología, difusión, capital humano, calidad de servicios, etc.), los modelos que explicarán de manera sistematizada y a largo plazo el fenómeno del crecimiento económico deberán ser construidos *a priori*, basándose en teorías pre-existentes y haciendo rigurosas analogías con procesos físicos, químicos y biológicos suficientemente estudiados y trabajados desde esas áreas. La cuestión relacionada con el contraste empírico del modelo teórico regularmente queda en manos de expertos empiristas, siendo objeto de otro tipo de investigación.

Así, desde el enfoque de los sistemas dinámicos logramos tener una visión más amplia y potente de la Ciencia Económica, donde el fenómeno de estudio a veces alcanzará equilibrios simples y homogéneos (como los propuestos por los modelos tradicionales o neoclásicos) pero muchas otras veces lo que se observará será un comportamiento cambiante, novedoso y con la aparición de estructuras emergentes. De esta manera, la Economía queda retratada no como un ente determinista, predecible o mecanicista, sino como un conjunto de fenómenos irreversibles, orgánicos y en evolución.

Capítulo 2

Motivación y antecedentes históricos

2.1. Preliminares

El presente capítulo tiene como objetivo principal presentar suficiente evidencia que sugiera y motive hacia el planteamiento de la existencia de una relación positiva entre la calidad o bien precariedad del empleo y el crecimiento económico a largo plazo debido a que la adopción y creación de innovaciones tecnológicas dependerán de las condiciones de trabajo en las que se desarrolla el proceso productivo, lo cual ampliará o reducirá la acumulación de capital humano. Para ello, se reconoce el caso de América Latina (en contraposición con la región internacional que mayor crecimiento económico ha experimentado en los últimos cincuenta o sesenta años, el Suroeste de Asia y dentro de ella, Corea del Sur) a lo largo de todo el período que va de la década de 1980 hasta el segundo decenio del siglo XXI como un invaluable ejemplo de cómo las políticas y acciones destinadas a abaratar el costo laboral y de despido, deteriorar la protección de los trabajadores y precarizar su situación multidimensionalmente, en el marco del proyecto Neoliberal, han tenido efectos muy negativos en el crecimiento comparado con países que no llevaron a cabo esas medidas.

Otro objetivo importante del capítulo será el proporcionar una base conceptual y metodológica clara y coherente para la construcción de la propuesta de modelación del capítulo siguiente, por ello, nos basaremos en estudios académicos y de organismos internacionales que investigan las relaciones laborales (CEPAL y OIT) para definir con precisión y alcance generalizado conceptos clave como precariedad y calidad del trabajo, revolución y cambio tecnológico.

Así mismo, para consolidar aun más la motivación hacia las relaciones causales que estableceremos en el capítulo tres, se realizará un ejercicio econométrico que

proporcionará información sobre el posible efecto que tiene la calidad/precariedad del empleo en el crecimiento a largo plazo.

De este modo, no es menester de esta parte de la investigación (ni de ninguna otra) el abrir o cerrar debates teóricos sobre los rasgos funcionales del Neoliberalismo o las implicaciones ideológicas de la terminología utilizada, sino más bien, construir un conjunto de antecedentes descriptivos y categorías consistentes para la construcción de un modelo de crecimiento económico de bases neoclásicas y construcción endogenista en el marco del enfoque metodológico de los Sistemas Dinámicos.

2.2. El proyecto Neoliberal en Latinoamérica: Implantación y generalidades

2.2.1. Rasgos generales del proyecto Neoliberal

En términos generales, es a partir de la década de 1980 (y un poco antes, en la década de 1970 durante las dictaduras militares en el Cono Sur) cuando, en el marco de severas crisis financieras (principalmente de deuda pública externa), una serie de transformaciones en la política económica de los países latinoamericanos irrumpe para comenzar a reconfigurar el rostro social de dichas naciones.

Esta serie de transformaciones se entienden como parte de un proyecto estratégico de dominación y reorganización de todos los ámbitos de la vida social cuya pretensión es modificar integralmente la economía, política, cultura y sociedad de manera definitiva ahí en donde se logra funcionalmente incrustar (Ruiz, 2006). Dicho proyecto, el *Neoliberalismo*, es al mismo tiempo una concepción del mundo y un tipo de política de ajuste macroeconómico; una forma de Estado que posibilita la reestructuración productiva (De La Garza, 2000).

El proyecto Neoliberal, según el destacado historiador Perry Anderson, tiene sus antecedentes teóricos en los trabajos del economista austriaco Friedrich Hayek (Premio Nobel de Economía 1974), del norteamericano Milton Friedman (Nobel también de Economía en 1976), así como en la llamada "Sociedad de Mont Pélerin" fundada a finales de la década de 1940 (a la cual, tanto Hayek como Friedman pertenecían también) cuyo propósito principal era combatir el keynesianismo y solidarismo imperante en la época, proponiendo un capitalismo libre de reglas. Para ello era necesaria la disolución del Estado de Bienestar, el cual, a juicio de los adherentes a la Sociedad de Mont Pélerin, cancelaba la libertad de los individuos y la libre competencia, considerada esta última como la fuente de la prosperidad económica (Anderson, 1997).

A partir de la gran crisis estancacionaria desatada en los países desarrollados en el año de 1973, se da la primera toma de los preceptos de Mont Pélerin como

referente teórico para la elaboración y puesta en marcha de cambios en la política económica por parte de gobiernos conservadores en Gran Bretaña, a partir de 1979, Estados Unidos en 1980, Alemania en 1982, junto con casi todos los países de la Unión Europea (exceptuando Austria y Suecia). Tales cambios se pueden resumir en siete grandes acciones: reducción de las cargas fiscales para los estratos más altos de ingresos, abolición de controles sobre flujos financieros, impulso de reformas anti sindicales, reducción en el gasto social, liberalización comercial, combate a la inflación y al déficit público y programas privatizadores. Cabe hacer notar que para los referentes teóricos de los reformistas neoliberales europeos y americanos, eran precisamente el creciente gasto social, los elevados salarios y la influencia de los sindicatos los factores determinantes para la irrupción de la crisis inflacionaria y de bajo crecimiento experimentada en la década de 1970.

El proyecto Neoliberal, visto como un conjunto particular de recetas económicas y programas políticos que comienzan a ser propuestos e implementados en los años 70 del siglo pasado, cuenta con otro elemento importante que lo legitima y posibilita: su capacidad de reinterpretar los procesos históricos de cada sociedad, construyendo a sus propios villanos y modernizadores enmarcado en un movimiento ideológico a escala mundial con un cuerpo doctrinario coherente, militante, auto consistente y vehementemente decidido a desconocer las necesidades y derechos legítimos de los pueblos, para, de esta manera, a través de una agenda globalizadora (Rodrik, 2002) y totalizadora, transformar todo el mundo a su imagen (Anderson, 1997). Gracias a este componente *ideológico* el proyecto Neoliberal ha conseguido hasta ahora, y a pesar de una gigantesca avalancha de evidencia empírica que pesa en contra de sus postulados y que momento a momento crece cada vez más, posicionarse como el *sentido común* de nuestros tiempos, no sólo en lo que a política económica se refiere. En este sentido, el proyecto Neoliberal, dondequiera que se aplique, adquiere el atributo de ser única respuesta y alternativa al problema que se plantea resolver, ya sea en la Gran Bretaña de finales de la década de 1970, la América Latina de los 90 o en España, Grecia e Italia desde 2008.

Si bien esta primera parte del presente capítulo se dedicará al análisis de las transformaciones macroeconómicas experimentadas en América Latina a partir de la década de 1980 y de las políticas económicas ejercidas que coadyuvaron a dichos cambios, sostengo que estos movimientos deben enmarcarse dentro del conjunto de rasgos, objetivos y directrices establecidos en el proyecto Neoliberal, por ello es necesario realizar una descripción general del neoliberalismo latinoamericano a manera de contexto.

La inserción de América Latina al proyecto económico Neoliberal se da, a excepción de las dictaduras militares, a través de las llamadas *reformas estructurales* aplicadas por los gobiernos civiles de los diferentes países con la coordinación y

vigilancia del llamado *Consenso de Washington*¹ integrado por los organismos financieros internacionales y las estructuras de orden económico y monetario del gobierno de los Estados Unidos.

Podemos ubicar tres dimensiones que integran al proyecto Neoliberal en América Latina: la dimensión económica, la política y la social. Con respecto a la dimensión económica, cuatro pilares de política se reconocen como fundamentales; las laborales, las privatizadoras, los restrictivos del gasto social y la liberalización tanto comercial como financiera.

El objetivo central del enfoque laboral neoliberal es abatir el costo del trabajo para que su lugar dentro de la producción de bienes y servicios sea el menor posible a través de la flexibilización², la drástica reducción del gasto social, principalmente cancelando servicios que permiten la distribución del ingreso como salud y educación pública y seguridad social así como la disminución de la inversión productiva en favor de la inversión en el sistema financiero internacional (Ruiz, 2006). Al limitarse la inversión productiva también lo hace la oferta de trabajo, surgiendo con fuerza fenómenos tales como el empleo precario; temporal y especialmente informal.

Las privatizaciones de empresas o sectores públicos completos de carácter estratégico, conllevan la conformación de grandes conglomerados productivos que comúnmente cuentan con sus propios ejes bancarios - financieros, y con ello, el cambio de las estructuras de los mercados internacionales hacia la oligopolización con corporaciones integradas por una multiplicidad de actividades. Esto tiene implicaciones también en el orden político donde dichas corporaciones se apropian no sólo de activos económicos del Estado sino también de funciones propias de éste mismo. Por otro lado, el desmantelamiento del Estado de Bienestar a través de las restricciones al gasto social, supone también la abolición del viejo pacto capital - trabajo, del cual era mediador el Estado, lo que genera mayor pobreza, marginación y crecimiento de la desigualdad social.

Finalmente, el libre comercio internacional tiene una función de red transmisorra de todas estas transformaciones en donde cualquier intento por *aventurarse* fuera del esquema neoliberal debe cumplir con ser consistente con el rompecabezas económico mundial de donde cada nación representa una pieza, además de ser un

¹Nombre propuesto por el economista británico John Williamson (1990) en su artículo *What Washington means by policy reform* donde denominó así a un catálogo de diez reformas de las políticas económicas para lograr el crecimiento los países emergentes: disciplina presupuestaria; reordenamiento de las prioridades del gasto público; reforma fiscal; liberalización financiera; búsqueda y mantenimiento de tipos de cambio competitivos; liberalización comercial; apertura a la entrada de inversiones extranjeras directas; privatizaciones; desregulaciones y garantía de los derechos de propiedad.

²Eliminando, ya sea legal o funcionalmente, las normatividades existentes dedicadas a la protección del trabajo. Este tema se tratará con detalle en la tercera sección del presente capítulo.

eficiente sistema de distribución de recursos financieros y estandarización de patrones productivos y de consumo.

Con respecto a la dimensión política, el Estado pierde soberanía al transferir parte importante de su capacidad de decisión y gestión a los grandes grupos económicos corporativos. El Estado pues, sufre grandes transformaciones, pero sin atentar contra su existencia ni tamaño, se refuncionaliza, perdiendo capacidad de control económico, estando bajo la supervisión internacional, pero teniendo el importante papel de ser el vehículo para la aplicación del proyecto Neoliberal, así como su legitimador social y garante ante amenazas internas (Ruiz, 2006).

Dentro de la dimensión social, desde el plano educativo hasta el cultural y desde la mancuerna establecida por los medios masivos de comunicación y las políticas públicas, se priorizan los valores del individualismo competitivo, de la noción de lo privado, sinónimo de *mejor y calidad* por sobre lo público asociado a lo ineficiente y vergonzoso, se sustituye la idea de prestigio intelectual por el que da la riqueza material, avalando cualquier medio posible para conseguirlo, lo cual, conjugado a la asombrosa capacidad del proyecto Neoliberal y las políticas que de éste emanan para producir exclusión y desigualdad, conforman una explosiva mezcla social que estalla en forma de delincuencia, consumo de drogas, violencia cotidiana y descomposición de la convivencia colectiva (Ruiz, 2006).

La constitución de dicho proyecto como ideología hegemónica a nivel planetario, es quizá el mayor de sus éxitos. Este rasgo social probablemente es lo que lo mantiene, a pesar de sus claros fracasos económicos desde un punto de vista sistémico, al comando del diseño de las políticas económicas en casi todo el mundo a más de treinta años de su aparición.

Frente a los desastrosos resultados en el crecimiento económico y estabilidad de las naciones latinoamericanas durante las décadas de 1980 y 1990, el proyecto Neoliberal emprende un nuevo esfuerzo normativo a través del llamado *Consenso de Washington Aumentado*³ (Rodrik, 2004), el cual, partía del supuesto de que la falta de crecimiento y las continuas crisis financieras experimentadas por los países se debían a la existencia de distorsiones de eficiencia y rigideces en las estructuras de la economía, como el mercado laboral, el sistema educativo o los regímenes fiscales y no como consecuencia de las deficiencias del primer grupo de postulados Neoliberales.

³El término *Consenso de Washington Aumentado* es una propuesta elaborada por el académico e investigador de la Universidad de Harvard, Dani Rodrik, a principios de la década del 2000 para englobar una serie de nuevas directrices planteadas, al igual que en el caso del *Consenso de Washington* original, desde los organismos financieros internacionales, gobierno de los EU y diversos académicos norteamericanos (como por ejemplo, Joseph Stiglitz, Premio Nóbel de Economía en 2001 o Douglas North, también laureado en 1993) a finales de los 90 con el propósito de corregir los malos resultados en el crecimiento económico experimentados por las naciones que adoptaban el proyecto Neoliberal.

Si dentro del primer grupo de postulados se enfatizaba la liberalización financiera, el libre comercio, las privatizaciones, la eliminación de gastos sociales, desregulación administrativa, apertura a la inversión extranjera y disciplina fiscal, el *Consenso Aumentado* apunta hacia la realización de reformas institucionales de largo aliento" (Rodrik, 2004). En este sentido se dirigen los esfuerzos a resaltar la necesidad de reconfigurar las acciones de gobierno con un enfoque corporativo, combatir la corrupción, flexibilizar legalmente el mercado de trabajo, dotar de independencia a figuras como los bancos centrales cuyo objetivo debiera ser únicamente el combate a la inflación, continuar con una apertura comercial pero regulada a través de la Organización Mundial de Comercio, conformar redes acotadas de seguridad social con los mínimos servicios básicos indispensables pero universalizables y reducción selectiva de la pobreza haciendo hincapié sobre los niveles más severos (Rodrik, 2002).

Más allá de este conjunto de nuevas recetas que se presentaban desde los organismos financieros internacionales, departamentos económicos del gobierno de Estados Unidos, así como *think tanks* e instituciones académicas norteamericanas a finales de los años 90, persistían en ellas rasgos centrales del proyecto Neoliberal: imposición de agendas no diferenciadas, insensibilidad a los contextos y necesidades locales, inconsistencia con las particularidades de las sociedades donde se aplica la política y recomendaciones sistémicamente inapropiadas e irrelevantes (Rodrik, 2002).

Finalmente, cabe destacar que ninguna de las grandes experiencias de crecimiento sostenido a nivel mundial han adoptado el proyecto Neoliberal como fundamento guía para la elaboración de planes y políticas económicas: México en las décadas de 1950 hasta 1970, Corea del Sur y Taiwan desde 1960 hasta la década de los 90, o la propia república China a partir de 1978. Sigue entonces vigente el reto de probar científicamente la inoperancia del conjunto de políticas y recetas neoliberales y al mismo tiempo establecer pautas y guías generales y alternativas para la política económica para así poder rebasar el estancamiento en el que la ideología nos ha colocado con el constante "no hay alternativa posible." su equivalente TINA: "There is no alternative" (Sader, 2003).

2.2.2. Rasgos generales y particularidades de la política macroeconómica en América Latina y sus resultados

El período que va desde finales de la Segunda Guerra Mundial hasta la década de 1970 en América Latina marcó un viraje en la estrategia de desarrollo; de la extensiva exportación de materias primas con muy poco valor agregado hacia un proyecto de *industrialización dirigida por el Estado* (Ocampo, 2004), en el cual, precisamente el Estado adquiere un amplio conjunto de responsabilidades como

el control del mercado de divisas, el desarrollo (casi total) de infraestructura, la creación y dirección de la banca comercial y de desarrollo, así como el control de las decisiones sobre el destino de las inversiones privadas hacia los sectores considerados prioritarios. Así mismo, el Estado tenía como función el fomento de la actividad empresarial privada a través de mecanismos de protección comercial y concesionando el consumo gubernamental y parte de la obra pública.

Además de la actividad económica, era también papel principal del Estado la provisión de educación, salud, seguridad social y vivienda para la población. La nueva estrategia latinoamericana produjo grandes y significativas transformaciones no sólo económicas sino también sociales; la drástica disminución de la tasa de mortalidad, el rápido crecimiento poblacional, el incremento de la calidad de vida, pero sobre todo, el proceso de urbanización más veloz en la historia de todas las naciones en desarrollo (Ocampo, 2004). Esto impulsó, al mismo tiempo, niveles educativos y demandó aún mayor industrialización y recursos alimentarios para la población urbana.

Impulsado por el motor del sector manufacturero, el crecimiento en el período 1951 - 1980 en América Latina fue notable a ritmo del 3.58 % promedio anual en términos per cápita⁴. Para ese mismo período, el incremento de la productividad, que alcanzó una tasa promedio anual del 2.7 % según cifras de Hoffman (2000) y Ocampo (2004), fue superior al crecimiento en los Estados Unidos y un poco menor al de los países del sureste asiático.

Observando la Figura 2.1 notamos que a partir de la década de 1950 comienza una etapa de crecimiento sostenido que se detiene alrededor del año 1980, inclusive, si proyectamos un crecimiento exponencial desde el año inicial, nos damos cuenta que la trayectoria sostenida que arranca en 1951 se volvería a alcanzar hasta el año 2005 aproximadamente. También es importante destacar que es precisamente en este período, también conocido como de *industrialización por sustitución de importaciones*⁵, cuando se consolidan las instituciones sociales anteriormente constituidas, como las educativas, de salud y seguridad social, y se fundan la mayoría de las instituciones económicas, principalmente avocadas al fomento de la actividad industrial, agropecuaria y tecnológica, entre las que destacaban la banca pública de desarrollo y las comercializadoras y reguladoras del mercado de bienes y servicios.

La crisis de deuda en la que caen los países latinoamericanos, y que alcanza proporciones dramáticas en 1980 cuando la Reserva Federal de los Estados Unidos

⁴Para una muestra de las nueve economías más grandes de América Latina y el Caribe compuesta por: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Perú, República Dominicana y Venezuela, que juntas representan el 92 % del PIB regional, según datos de la Penn World Table de 2011.

⁵Más allá de incursionar en polémicas sobre la nomenclatura de este importante período en la historia de la región, aquí es mi interés avocarme sobre los rasgos principales de dicha etapa como contexto de las reformas aplicadas en América Latina a partir de la década de 1980.

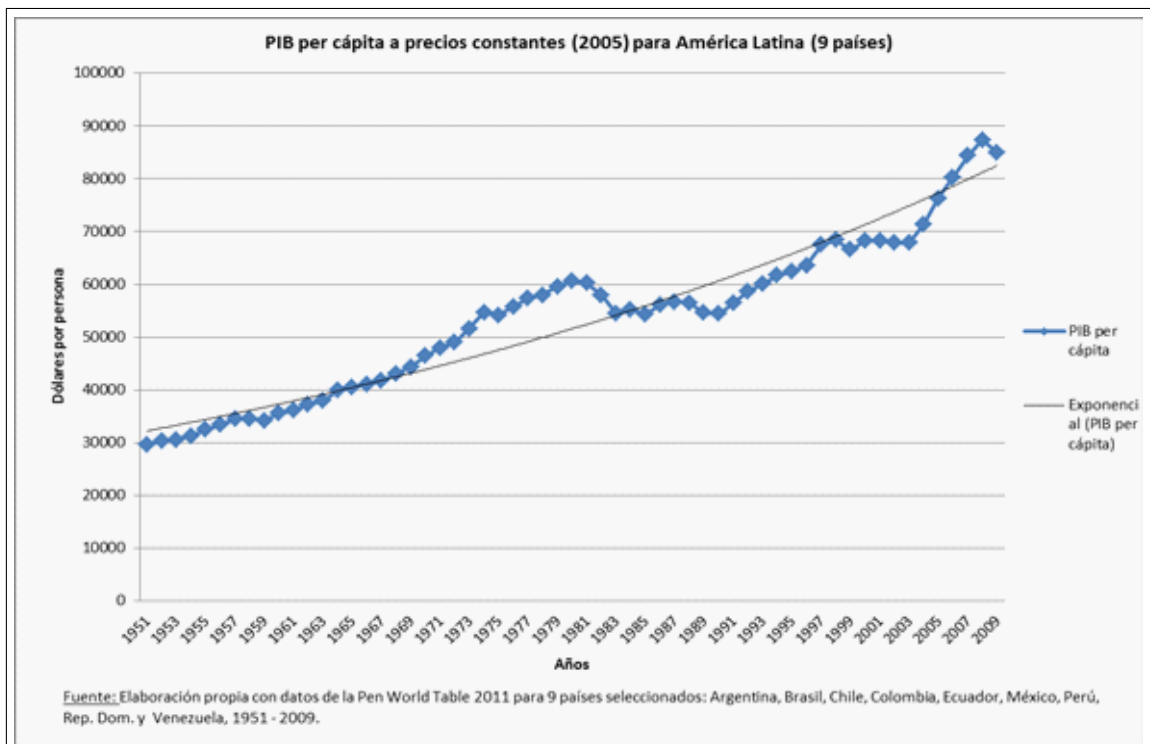


Figura 2.1: Evolución del PIB per-cápita en 9 países seleccionados de América Latina

decide elevar la tasa de interés para tratar de mitigar el proceso inflacionario en el que ese país se encontraba inmerso, es la causa principal por la que la estrategia de *industrialización dirigida por el Estado* acaba por desaparecer y ser sustituida por el Proyecto Neoliberal.

Es pertinente mencionar que, ciertamente, la *industrialización dirigida por el Estado* comenzaba a presentar, desde principios de la década de 1970, visos de desgaste estructural. La estrategia resultaba incapaz de ampliar la participación de los países Latinoamericanos en el comercio internacional, además los mecanismos de protección a la industria interna dejó de funcionar como un incentivo para el crecimiento y la acumulación de capital por parte de las empresas y comenzó a convertirse en fuente directa de ingresos y recurso contingente contra los choques en el tipo de cambio. Esta desviación del objetivo original se explica en parte por la ausencia de criterios de desempeño y resultados para el otorgamiento de protecciones y recursos para la producción industrial.

Los choques cambiarios que se hacían más recurrentes en un entorno global que al iniciar la década de 1970 se tornó cada vez más inestable, representaban para el Estado un incremento en escalada de las erogaciones tanto para mantener los controles de divisas como para solventar los apoyos y protecciones a las empresas. Todo esto ocurría a la par de un pobre desempeño recaudatorio por parte de los gobiernos de la región, por lo que la opción de hacerse de recursos vía deuda pública y privada en los mercados internacionales se volvió, hasta 1980, conveniente.

El espectacular crecimiento de la población urbana en el período 1950 - 1980 también provocó distorsiones sociales tales como empleo informal y el incremento de la desigualdad; si bien se desarrolló la clase media, primordialmente gracias al empleo estatal, no se implementaron políticas redistributivas para abatir la brecha en los niveles de ingresos (Ocampo, 2004).

Sin embargo y a pesar de las deficiencias mencionadas de la estrategia de la *industrialización dirigida por el Estado* el factor determinante para su colapso fue, sin duda, la crisis de deuda. Los créditos públicos y privados en su mayoría fueron concertados a tasa variable y después de la decisión de la Reserva Federal norteamericana en 1980, las deudas crecieron enormemente; por ejemplo, según cifras del Banco Mundial (World Bank, 2013) de 1980 a 1982 la deuda argentina creció 60 %, la de Brasil 31 % y la mexicana 50 %. Esto, aunado con la conformación de un poderoso cártel de acreedores que contaban con el apoyo de los países industrializados (principalmente los estados Unidos) y el poco o nulo apoyo por parte de los organismos financieros internacionales llevó a los países latinoamericanos a nacionalizar y consolidar sus deudas externas y comenzar a negociar en condiciones muy desfavorables.

Lo que parecía un problema de ciclos de baja financiación internacional que la propia estrategia industrializadora hubiera podido superar, gracias al notable

incremento de la deuda externa, se convirtió en la oportunidad perfecta para concretar la transición hacia el proyecto Neoliberal. En este caso, tanto los fundamentos teóricos como los antecedentes prácticos (en el caso de Gran Bretaña y Estados Unidos en 1979 y 1980 respectivamente) estaban ya puestos. Además, el decidido apoyo institucional otorgado por el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y el Banco Interamericano de Desarrollo al proyecto, cerró las fuentes de financiamiento internacional para que, de esta manera, la aceptación de las nuevas *recomendaciones* en materia de política económica se diera de forma sencilla y rápida.

Si la estrategia de *industrialización dirigida* se había caracterizado por un decidido fomento a la industria pero sin reglas claras ni condicionamientos por resultados, las políticas del proyecto Neoliberal implementaron desde el principio una severa reducción en el gasto público y desmantelamiento y cancelación de las instituciones y de las partidas destinadas a la promoción de la actividad industrial.

En efecto, las políticas de mayor extensión a lo largo de la región latinoamericana fueron las referentes a la liberalización del comercio, de los flujos de capital extranjero y del sector financiero (Ocampo, 2004) y en menor medida las privatizaciones, y los cambios en el mercado de trabajo, pero con gran impacto económico a largo plazo, social e inclusive, cultural.

La apertura comercial y liberalización financiera

En toda la región el proceso de apertura comercial siguió los mismos principios del proyecto Neoliberal, con la diferencia en los momentos de arranque y extensión entre las naciones. En promedio, la tasa arancelaria que los países Latinoamericanos aplicaban a sus importaciones hasta mediados de la década de 1980 era de 48.9% del total del valor de lo comercializado, destacando los casos de Brasil y Colombia que en 1985 aplicaban aranceles a sus actividades comerciales del 80 y 83 por ciento respectivamente, en el mismo año Paraguay aplicaba aranceles promedio del 71.3% (Lora, 2001).

A diferentes ritmos, el proceso de apertura comercial arrojó una tasa arancelaria promedio del 10.7% veinte años después para América Latina en su conjunto. Aquí también destacan los casos de Brasil y Colombia que terminan el año de 1999 con tasas arancelarias de 13.3 y 11.8 por ciento respectivamente. También el caso de Costa Rica que tenía en 1985 una tasa del 53% para cerrar en 1999 con tan sólo el 3.3% de arancel promedio y Perú con tasa del 64% en el mismo año inicial y del 13% para 1999.

Otro instrumento importante de control de la actividad comercial por parte del Estado, que se mezcla también con el proceso de liberalización financiera, era el control cambiario. Los llamados *mercados cambiarios múltiples* (Lora, 2001) tenían la función de controlar el acceso a divisas de manera directa por asignación

de permisos de compra de determinados montos o mediante la asignación de tipos de cambio diferenciados que buscaban subsidiar ciertas actividades productivas y desincentivar la importación de mercancías específicas. Estos controles, que en países como Perú, Brasil y Honduras llegaban al 100 % del tipo de cambio libre, desaparecen en la región en menos de 15 años a partir de la aplicación de las primeras políticas Neoliberales en 1980 (Lora, 2001).

Como resultado de las políticas de apertura, las exportaciones e importaciones de América Latina y el Caribe pasaron de representar el 8.9 y 7.2 por ciento del PIB en 1970 respectivamente, a significar el 21.6 y 25.4 respectivamente en el año 2008. Esto es, del año 1950 hasta 1980 las exportaciones e importaciones de América Latina y el Caribe crecieron a una tasa de 9.5 y 12.8 por ciento anual respectivamente, mientras que en el período 1981 - 2008 crecieron a una tasa promedio anual de 15.7 y 16 por ciento respectivamente según cálculos propios con base en cifras de CEPAL.

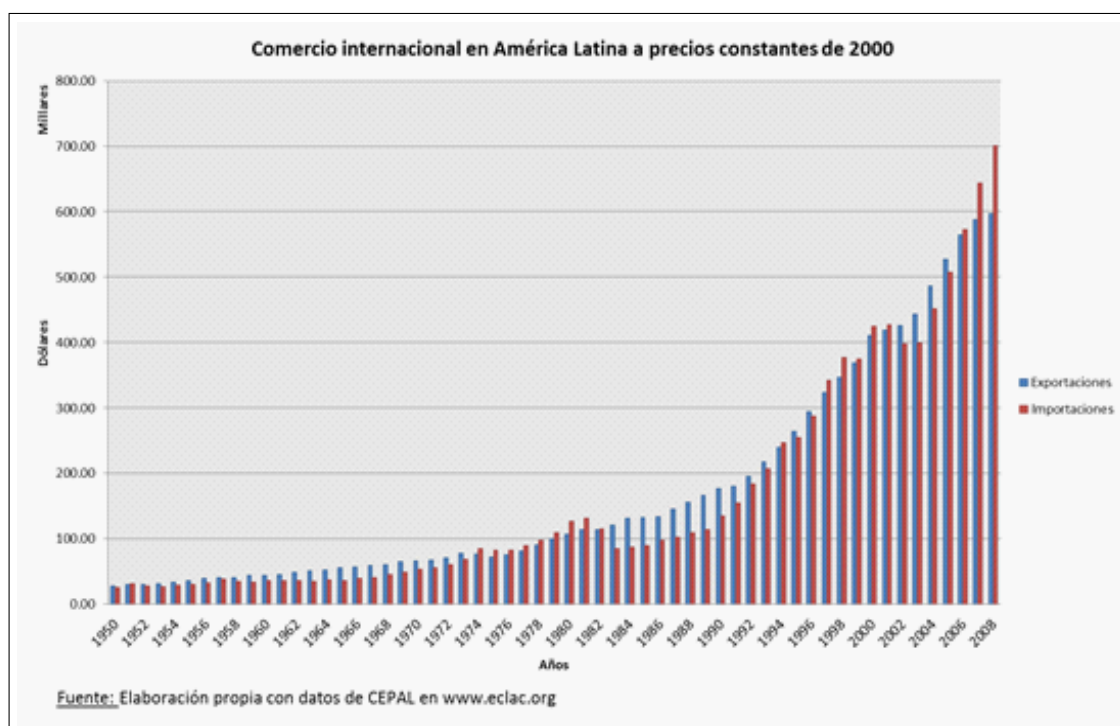


Figura 2.2: Comercio exterior de América Latina 1950 - 2008

La figura 2.2 ilustra el crecimiento explosivo que el comercio internacional experimentó en la región después del choque inmediato de la crisis de la deuda en 1980. Después de ese año, a partir de 1981, el crecimiento de las exportaciones es sostenido, así como el de las importaciones que crecen a mayor velocidad que las

propias exportaciones desde 1990 y tan sólo observando un bache en su dinámica durante el período 2002 - 2004.

La liberalización financiera, por su parte, además de la supresión de los tipos de cambio controlados, incluyó la abolición de las restricciones sobre límites de participación que tenía la inversión extranjera en sectores considerados clave de la economía, así como la prohibición sobre la remisión de utilidades y capital extranjero hacia sus matrices. También los encajes legales, requerimientos mínimos de reservas bancarias y el control estatal sobre las tasas de interés fueron eliminadas, y fuertemente reducidas en el caso de las reservas requeridas, en todos los países Latinoamericanos. Lora (2001) menciona que los sistemas de inversiones obligatorias y créditos dirigidos que existían en todos los países de la región hasta la década de 1980 desaparecen casi totalmente, afirmando que las injerencias más importantes que conservaban los estados Latinoamericanos a finales de la década de 1990 eran sobre la forma de calcular los intereses bancarios y el establecimiento de límites máximos para éstos en ciertas modalidades de préstamos; tan sólo Argentina en el período 1995 - 1999 logra una total y completa liberalización de su sistema financiero (Lora, 2001).

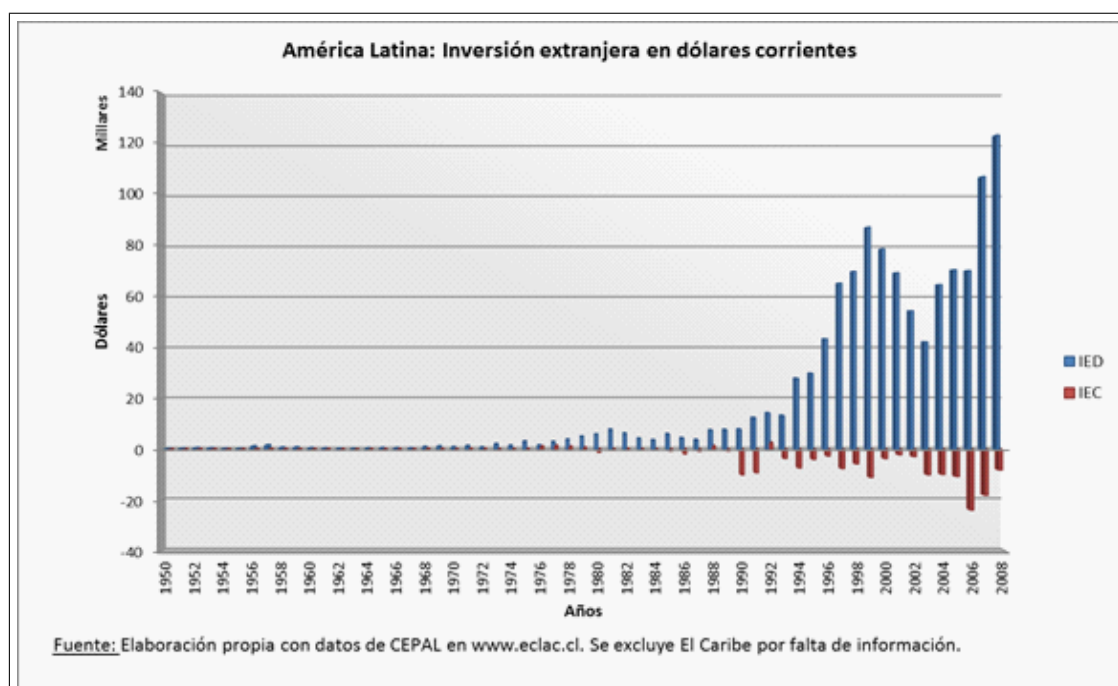


Figura 2.3: Inversión extranjera directa (IED) y de cartera (IEC) en América Latina

A pesar de las profundas y extendidas transformaciones en el sector financiero,

lo que sucedería después de éstas sería la incorporación abierta de América Latina al inestable y cíclico comportamiento de los mercados financieros internacionales. Poniendo atención a la figura 2.3 es claro el incremento de la masa de inversión extranjera captada por la región; la inversión extranjera directa (IED) pasó de representar el 0.4% del PIB del subcontinente en 1970 al 4.5 en 2008. La IED creció, de 1981 a 2008, después de la liberalización financiera, un promedio anual de 55.5%, que aunque parece bastante, ni siquiera se acerca al crecimiento promedio anual en el período 1950 - 1980 que alcanzaba el 120.6%. Otro aspecto notable a mencionar es que después de la aplicación de las reformas estructurales sólo en cuatro años (1982, 1983, 1988 y 1992) la inversión extranjera en cartera (IEC) tuvo saldo a favor de la región.

Ocampo (2004) señala que las reformas comerciales y financieras provocaron la irrupción de dos tipos de unidades productivas en América Latina; unas, las ligadas o subsidiarias de corporaciones transnacionales, empresas de clase mundial de alta productividad y fácil acceso a tecnologías de punta, y otras, las empresas locales pequeñas y medianas, que, al transferirse los sistemas de innovación, desarrollo e investigación fuera de la región, quedaron sin acceso a tecnología y financiamiento. Los choques de incrementos de productividad por parte de las empresas transnacionales no se difunden al resto de la economía, generándose una heterogeneidad creciente a todos niveles del proceso productivo, lo cual no conduce al crecimiento económico.

Privatizaciones y otras reformas estructurales

Los procesos privatizadores en América Latina difieren entre países tanto en los sectores privatizados, los momentos y montos de la privatización. Por ejemplo, en Argentina el proceso comienza en realidad desde 1976 con la supresión de algunos organismos públicos y la limitación de la acción del Estado en la actividad productiva (Patiño, Herrera y Ceja, 2012), y es hasta 1990 cuando comienza el proceso de desincorporación de empresas públicas principalmente en el sector energético, minería, servicios hidráulicos y transporte. Hasta el año 2000, el valor de las privatizaciones alcanzaba cerca del 10% del PIB argentino, unos 25 mil millones de dólares.

Brasil emprende el camino privatizador en 1985 con la venta parcial de la compañía petrolera nacional PETROBRAS junto con 100 empresas públicas más, y hasta el año 2000 el valor de sus privatizaciones ascendía a 61 mil millones de dólares (alrededor del 12% de su PIB en 1999). La segunda oleada privatizadora arranca en 1990 abarcando los sectores energéticos (gaseras y compañías eléctricas), telecomunicaciones, ferrocarriles y en menor medida, bancos.

En el caso chileno, el período de 1974 a 1979 es cuando se da la mayor actividad privatizadora, precisamente poco después de instalada la dictadura militar

y principalmente centrada en la reprivatización del sector bancario y financiero antes nacionalizado por el presidente Allende, cabe mencionar que menos de diez años después de la reprivatización bancaria dichos bancos, en su mayoría, tuvieron que someterse a rescates con financiamientos públicos en el marco de la crisis de la deuda Latinoamericana en la década de 1980. Después de 1985 comenzaría una segunda oleada de privatizaciones, esta vez en los sectores de energía (electricidad y gas), minería, salud, educación e inclusive el sistema carcelario del país (Patiño, et al. 2012).

México inicia su enérgico programa de privatizaciones en 1984 desincorporando empresas filiales de la Nacional Financiera (Nafinsa) y Somex, conglomerados financieros dedicados a la promoción y fomento industrial y comercial a las cuales pertenecían más de 155 empresas dedicadas a la industria química y metalúrgica. A partir de 1988, en la presidencia de Carlos Salinas, arranca la segunda oleada privatizadora que incluyó a la industria siderúrgica (conformada por Altos Hornos de México, Fundidora Monterrey y Siderúrgica Lázaro Cárdenas - Las Truchas), el sector bancario y financiero en 1990, que igualmente que en el caso chileno, cinco años después debió ser objeto de un multimillonario rescate público, la industria azucarera, de los fertilizantes, la telefonía nacional y aerolíneas. La tercera oleada que comienza en 1995 y se extiende hasta el año 2000 vio privatizarse los aeropuertos, ferrocarriles, puertos y telecomunicaciones vía satélite (Sacristán, 2006). Desde 1988 hasta el año 2000, las operaciones privatizadoras han representado poco más del 6 % del PIB de 1999 (Lora, 2001). Tal vez el rasgo más interesante del proceso privatizador mexicano es el hecho que a diferencia de casi toda América Latina, en este país el sector energético no ha sido objeto de estas transformaciones en el sentido de la propiedad de los activos e infraestructura del sector.

Para el resto de Latinoamérica podemos destacar el profundo ejercicio privatizador que experimentó Bolivia desde 1994 hasta el año 2006 en los sectores de energía, minas, ferrocarriles y telecomunicaciones, representando casi el 20 % del PIB. También es de resaltar el caso de Colombia y República Dominicana que hasta el año 2000 habían privatizado casi en su totalidad el sector energético. Es de notar también, que además de México, Uruguay y Venezuela han sido las naciones que han mantenido casi inalterada la propiedad de su sector energético (Lora, 2001).

Otro tipo de reformas estructurales se han llevado a cabo en la región pero sin grandes alcances. Tal es el caso de las reformas tributarias, que si bien han tenido el denominador común del aumento de la carga fiscal sobre el consumo y los ingresos salariales y la disminución de las tasas impositivas a las utilidades, ganancias financieras y comercio exterior como instrumento de incentivo a la actividad económica, no han tenido la estabilidad o permanencia esperada. Es por ello que las recomendaciones del *Consenso de Washington ampliado* apuntan hacia

este tipo de reformas *pendientes* donde el avance no ha sido lo deseado por los organismos e intereses que los promueven: sistemas tributarios, de salud, educación, combate selectivo a la pobreza y mercado de trabajo.

Las reformas laborales

Considero necesario comenzar este apartado recordando que con respecto al mercado laboral siempre ha existido en América Latina dos realidades paralelas: la de la legislación y reglamentación de las relaciones de trabajo y la del ejercicio laboral cotidiano donde oferentes y demandantes de trabajo coinciden. Estos dos planos no siempre coinciden y cuando las condiciones del mercado favorecen al empleador, una reforma que cambie la legislación y formalice ciertas prácticas se convierte en innecesaria. Aquí revisaremos las diversas modificaciones oficiales ocurridas en materia laboral dentro de la región para luego contrastar con algunas tendencias del mercado laboral para entender que no necesariamente la ausencia de transformaciones legales significa una estabilidad en las condiciones de trabajo de la población.

Desde el enfoque normativo, en realidad desde la implantación del proyecto Neoliberal en Latinoamérica no se han dado profundas transformaciones en el marco legal que rige las relaciones laborales, sólo Argentina, Colombia y Perú en 1991, Panamá en 1995, Venezuela en 1998 y Nicaragua en 2002 han realizado extensas reformas en sus códigos y leyes del trabajo. Hay que recalcar que el fin principal del derecho del trabajo es conjugar el progreso económico y la garantía y respeto a ciertos estándares de protección indispensables para el trabajador. La amplitud o restricción de dichos estándares de protección muestran la ruta o estrategia de desarrollo que una sociedad está transitando. Por ejemplo, en una estrategia de acumulación de conocimiento y tecnología los estándares de protección y promoción del trabajo de calidad deberán ser más amplios que en una estrategia maquiladora o intensiva en trabajo no calificado. Por ello la importancia también de revisar las reformas a códigos y leyes laborales que se han dado a partir de la década de 1980.

En general, las reformas se han enfocado a conseguir dos propósitos; abaratar los costos del despido y a facilitar la contratación temporal (Lora, 2001). La investigadora de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), María Luz Vega Ruiz, hace notar que en las legislaciones laborales a nivel mundial se ha venido dando un proceso de sustitución del concepto *derecho del trabajo* por el de *reglamentación del mercado de trabajo* con lo cual se deja de reconocer al trabajo como la única actividad por la cual el ser humano puede garantizarse su subsistencia al tratarlo como un mercado más a reglamentar. Por otro lado, a través de los múltiples pactos comerciales firmados por las naciones a partir de la década de 1980, también se reforman las legislaciones laborales de cada país. A través de esta modalidad

se ha reducido, a nivel de pactos comerciales, a tres derechos fundamentales del trabajo, que vía estos acuerdos deben respetar las partes: libertad sindical y negociación colectiva, prohibición del trabajo infantil y forzoso y prohibición de la discriminación (Vega, 2005).

Congruente con los intereses de la presente investigación, donde se dará énfasis al empleo precario y de calidad en el marco de la flexibilización laboral, me centraré a revisar las reformas en las formas de contratación, salarios, jornada laboral y prestaciones.

Argentina emprende una reforma en 1991 que concluye en 1995 con la apertura total a la contratación temporal, pero en el año 2000 la legislación regresa a colocar el contrato indefinido como el eje de las relaciones laborales. Brasil reformó su código laboral en 1998 para permitir la contratación temporal pero con restricciones de duración, de número de trabajadores bajo esta figura y la prohibición de que un mismo trabajador pueda volver a ser contratado de esta forma.

Colombia y Chile modifican su código laboral en el mismo año, 1991, pero en sentidos opuestos; mientras el primer país suprime todas las regulaciones para los contratos temporales, Chile decide abandonar una situación similar a la que Colombia inicia, estableciendo límites estrictos para este tipo de contratos.

Panamá, en 1995 introduce la modalidad temporal con duración de la contratación hasta por dos años. Perú desde 1991 permite diversas modalidades de temporalidad y en 2005 aprueba los contratos de formación o entrenamiento.

Finalmente, dentro de los países que hacen reformas laborales antes del año 2011, Paraguay y Nicaragua introducen la figura del primer empleo y empleo juvenil donde se permite el contrato temporal.

Con respecto al salario, y más precisamente, a la figura del salario mínimo, todos los países de la región conservan a éste dentro de sus legislaciones sin cambios, sólo se destacan los casos de Colombia en donde la ley suprime la relación del minisalario con el costo de vida, el de Nicaragua que desliga al salario con la canasta básica y lo deja a la libre negociación entre empresas y trabajadores y el caso de Venezuela, donde por el contrario, se indexa el nivel del salario mínimo al costo de una canasta alimentaria (Vega, 2005).

La duración de la jornada de trabajo en la legislación laboral se mantiene inalterada en todas las naciones salvo en Colombia donde la reforma suprime la existencia de una duración específica dejándolo a libre criterio de empleador y empleado, y en Chile donde en 2001 se reduce la jornada máxima semanal de 48 a 45 horas. Para el resto se mantiene una jornada legal que oscila entre las 44 y 48 horas semanales (Vega, 2005).

Las aportaciones de los patrones para el financiamiento de prestaciones sociales para los trabajadores se han reducido debido, no precisamente a cambios en la legislación laboral, sino a la transformación de los sistemas de pensiones que se

basan en la capitalización individual (Vega, 2005) cuyo peso recae exclusivamente en el trabajador. Además, si bien la mayoría de los países cuentan con seguros y prestaciones por desempleo, donde Argentina lo aprueba en 1998 y Panamá y República Dominicana reforman sus sistema para hacerlo más accesible y de mayor cobertura, Bolivia, Paraguay, Nicaragua, México, Guatemala y El Salvador no cuentan con dicha prestación (Lora, 2001).

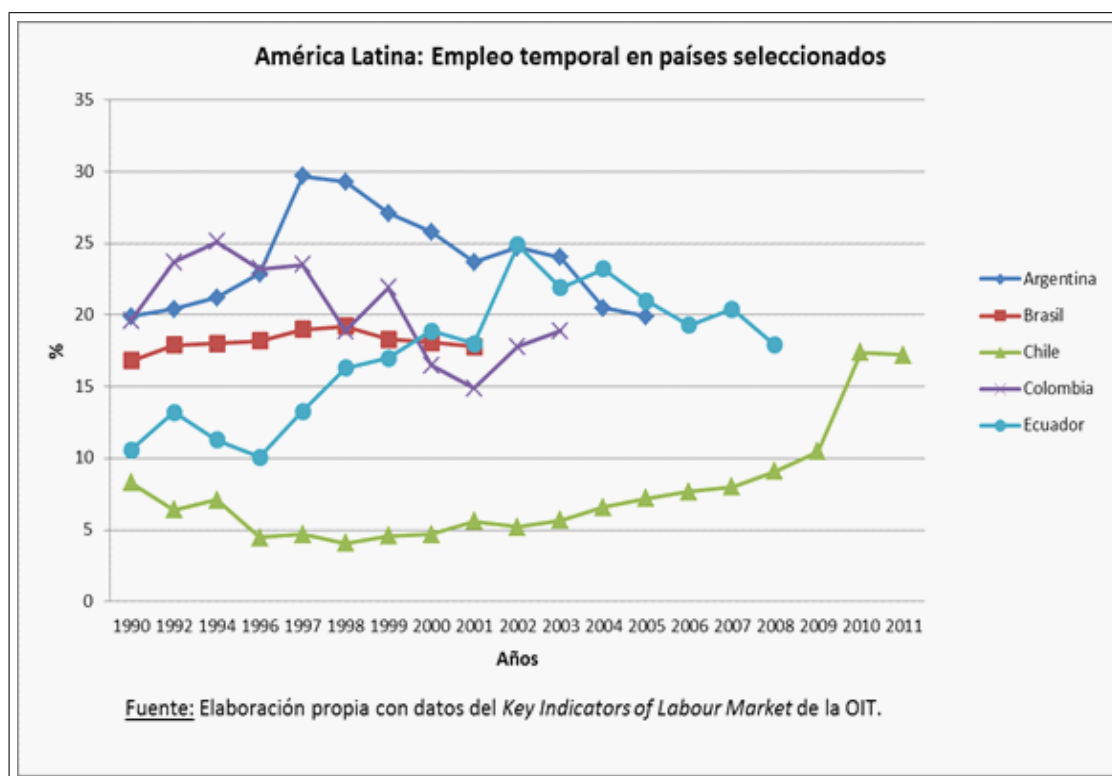


Figura 2.4: Evolución del empleo temporal en países seleccionados 1990 - 2011

Observamos en las figuras 2.4 y 2.5 que en países donde no se dio reforma legal alguna, como por ejemplo, México, de todas formas la figura de empleo temporal ha venido tomando fuerza con el tiempo, en el caso de Chile se observa cómo una regulación más definida sobre el tema mantiene estable (hasta finales de la década del 2000) la contratación temporal y cómo en el caso colombiano, mayor laxitud hace más inestable la trayectoria debido a que sólo responde a los movimientos del mercado. La selección de los países de éstas figuras y las siguientes se realizó bajo el criterio de disponibilidad de información, tema que será recurrente en la presente investigación debido a la notable falta de datos sobre el mercado laboral Latinoamericano, por lo que hubiera sido también interesante observar las trayec-

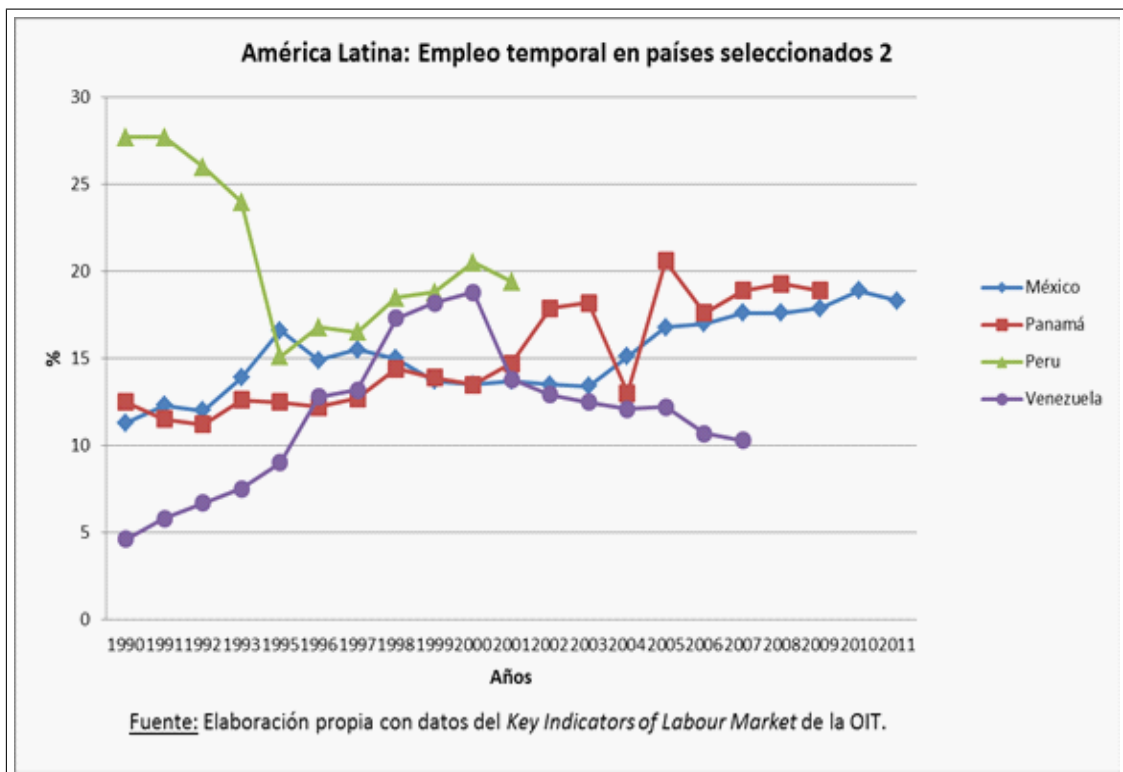


Figura 2.5: Evolución del empleo temporal en países seleccionados 1990 - 2011

torias de Nicaragua o Paraguay que sí hacen grandes reformas en la última década o de los mismos países seleccionados en el período anterior a 1980.

Significativamente estable se ha comportado el salario mínimo en la región a partir de 1980, aun cuando estas últimas tres décadas han estado marcadas por profundas inestabilidades. Esto es grave, ya que el minisalario debería ajustarse al incremento no sólo del costo de la vida sino también de las nuevas necesidades que se van acumulando para la población. A pesar de que las legislaciones sobre salarios mínimos no cambian en la gran mayoría de países Latinoamericanos, sus preceptos no se cumplen e inclusive encontramos casos como el mexicano, peruano y venezolano, donde el minisalario real se redujo, en treinta años, alrededor del 70% de su valor en 1980 y en ausencia total de alguna reforma en la materia. El salario mínimo es una variable fundamental para la reducción de la pobreza y la desigualdad, pero en el proyecto Neoliberal, éste se ve desplazado por políticas asistencialistas y corporativas de combate a la pobreza.

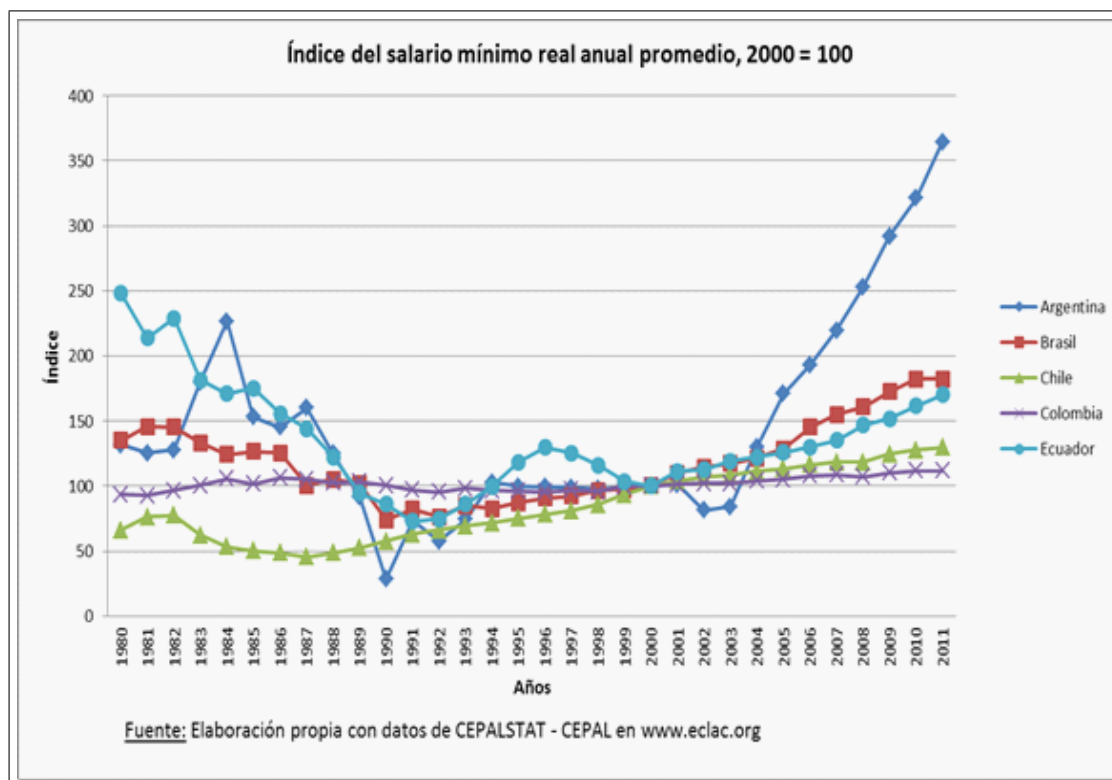


Figura 2.6: Evolución del minisalario en América Latina 1980 - 2010

Los trabajos de Vega (2005) y Lora (2001) muestran también que los costos laborales no salariales, tales como las aportaciones patronales a la seguridad social,

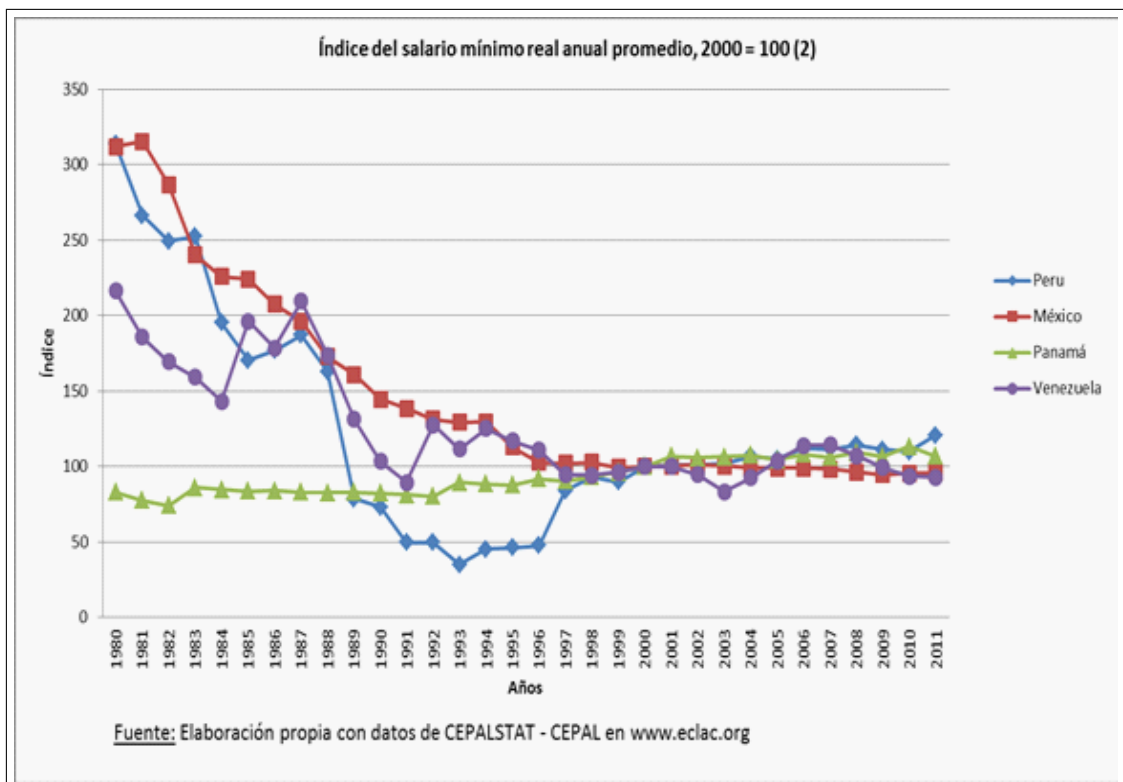


Figura 2.7: Evolución del minisalarío en América Latina 1980 - 2010 (2)

seguro de desempleo, prestaciones y horas extra, en América Latina se han venido reduciendo de manera sistemática, por ejemplo, el costo de despido en promedio para la región era en 1985 de 3.27 meses de salario mientras que en 1999 era de 2.78 (Lora, 2001). De igual forma, aunque los aportes patronales a la seguridad social pasaron del 18 % al 21 % del salario (Lora, 2001) en el mismo período, hay que recordar que el salario real también se ha reducido.

Como hemos revisado hasta ahora, el conjunto de reformas efectuadas y el proceso real observado en la región ha ido encaminado hacia facilitar la contratación, el despido, abaratar el costo del trabajo para el empleador y simplificar los trámites referentes a estos procesos. Con tal cúmulo de incentivos para los patrones se esperaría un robusto y sostenido movimiento de *formalización* de las relaciones laborales en América Latina, sin embargo, los muy escasos datos disponibles muestran una realidad diferente.

Año/País	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	Honduras	México ¹	Panamá
1992	45.7	44.8	28.5	55.0	n.d.	44.0	30.7	33.0
2001	42.0	46.6	20.1	53.4	55.6	n.d.	n.d.	32.8
2009	49.7	42.2	n.d.	59.4	60.9	73.9	53.7	43.8

1. Para el año de 1992 se refiere al porcentaje de empleados en el sector informal de la economía.

Fuente: Elaboración propia con datos de *Key indicators of labour market*. OIT

Figura 2.8: Porcentaje de trabajadores informales con respecto al empleo total

Con los países que cuentan con información al respecto, se elaboró la figura 2.8 que muestra la evolución del porcentaje de trabajadores que laboran de manera informal, es decir, sin importar en que sector laboren (formal o informal) son los trabajadores que dada su forma de estar incorporados al mercado laboral, no cumplen con todas las reglamentaciones necesarias para ser considerados empleo formal: contar con contrato, prestaciones y seguridad social de ley, y todas las demás disposiciones que la legislación de cada país requiera. Entonces, aunque en los países en donde ha sucedido una reforma laboral ésta ha desregulado y facilitado la maniobra patronal en los aspectos ya mencionados, la formalización no ha ocurrido, tal es el caso de Panamá, Colombia y Honduras, que a pesar de haber realizado reformas orientadas a eliminar rigideces en el mercado, paradójicamente para el proyecto Neoliberal la informalidad se ha disparado.

También, en naciones donde no se había tocado la legislación laboral hasta 2012 como México, la informalidad ha crecido enormemente. Es decir, por un lado las legislaciones desreguladoras del mercado no han cumplido los propósitos que se decía lograrían, y por otro, donde subsisten reglamentaciones para las relaciones

laborales consideradas como *rígidas* éstas no se cumplen y la informalidad también crece.

Los rasgos aquí expuestos y que definen el *estado de salud* del mercado de trabajo en América Latina han conducido a la región a limitar fuertemente sus capacidades y cualificaciones tecnológicas. Sin capacidad de innovación científica y productiva, la competitividad internacional se estanca; la dependencia de los sectores dinámicos de la economía hacia los bienes de capital importados, la pérdida de enlaces productivos y el debilitamiento de los sistemas nacionales de innovación producto de priorizar modos precarios de contratación y trabajo afecta la producción de capital humano, que resulta esencial dada la configuración productiva que en el mundo se establece cada vez más claramente, como veremos en la siguiente sección.

2.3. Cambio tecnológico y productivo dentro de la economía mundial

2.3.1. Revolución tecnológica y cambio productivo

La prestigiosa investigadora venezolana Carlota Pérez define una revolución tecnológica como “Un poderoso y visible conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas y dinámicas capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo a largo plazo” (Pérez, 2004). Cada revolución tecnológica comprende una *constelación* de innovaciones técnicas en estrecha interrelación además de un conjunto de tecnologías genéricas capaces de modernizar y *rejuvenecer* al resto del aparato productivo (Pérez, 2000), también, por lo general, suele incluir un insumo de bajo costo y uso generalizado. Este cambio que puede verse también como un *salto* tecnológico se difundirá mucho más allá de los límites de los sectores productivos donde se desarrolló originalmente.

Una revolución tecnológica eleva la productividad en la inmensa mayoría de las actividades económicas inaugurando un período de crecimiento *explosivo* alentado por la emergencia de nuevas industrias y la modernización de las ya existentes. La *oleada de desarrollo* que puede presentarse después de iniciada la revolución tecnológica depende de que ésta se convierta también en un *paradigma*, es decir, defina, desde su propia concepción, las prácticas de innovación y producción de sentido común que prometan el éxito económico y por lo tanto, se difunda, como tal, a través tanto de sectores como de territorios.

En este sentido, Pérez elabora el concepto también de *paradigma tecnoeconómico* en los siguientes términos: “Es un modelo de óptima práctica constituido por un conjunto de principios tecnológicos y organizativos, genéricos y ubicuos, el cual representa la forma más efectiva de aplicar la revolución tecnológica y de usarla

para modernizar y rejuvenecer al resto de la economía” (Pérez, 2004). En la medida en que el paradigma se generaliza, los principios tecnológicos que lo componen se convierten en la práctica común para la organización y reestructuración de las actividades e instituciones no sólo económicas, sino que en etapas posteriores, políticas, sociales y culturales también.

Cada revolución tecnológica desata una *oleada de desarrollo* cuando dicha revolución se propaga por toda la economía y propicia transformaciones estructurales (en la producción, distribución, consumo, etc.). Este proceso se da desde el foco difusor (que está constituido por el sector o sectores líderes junto con las zonas geográficas en las que se ubican) hacia las demás actividades y territorios dentro del país huésped del foco, a partir de ahí, la expansión alcanzaría otras naciones cada vez más lejanas. Un punto central, para los fines de la presente investigación, dentro la propuesta teórico - histórica de Pérez es el planteamiento de que cada oleada de desarrollo va estableciendo un nivel de productividad superior al anteriormente existente así como en las condiciones de vida de la población, y en este movimiento no hay retrocesos.

La irrupción de una revolución tecnológica puede dar pie a fenómenos de *catching up* o *falling behind*⁶ para las naciones en la carrera del desarrollo, como fruto de innovaciones radicales tanto en el terreno productivo como institucional. La introducción de nuevos productos, procesos, instituciones e infraestructura si están en consonancia con los principios de la nueva revolución tecnológica (paradigma tecnoeconómico) generarán una ruta de crecimiento explosivo. Estos fenómenos no están determinados por el lugar en el que se haya desarrollado originalmente la revolución tecnológica, es decir, por el país núcleo. Si bien ese país sí actuará como *líder* económico a nivel mundial, dependerá de las capacidades y las políticas de los demás países para aprovechar de manera más ventajosa las transformaciones.

A su vez, el éxito de tales innovaciones radicales dependerá de la correcta asimilación, por parte de la sociedad, de la revolución tecnológica, ello requiere múltiples cambios en diferentes niveles:

1. El establecimiento de redes de servicios interconectadas como por ejemplo infraestructura, proveedores especializados, canales de distribución o capacidades de mantenimiento, todo ello con el fin de proveer externalidades territoriales.
2. El aprendizaje cabal y dominio de la nueva tecnología, adquiriendo las nociones organizativas propias del nuevo paradigma. Son los procesos masivos

⁶Estos conceptos se refieren a los procesos en los cuales, por un lado, naciones menos desarrolladas experimentan un crecimiento acelerado que le permite alcanzar los niveles de vida y de producción de los países ricos en pocos años (*catching up*) o por el contrario, las naciones subdesarrolladas ven desacelerar su crecimiento ampliando la brecha de desarrollo con respecto a los países desarrollados (*falling behind*).

Revolución Tecnológica	Nombre	País núcleo	Año	Tecnología iniciadora
Primera	Revolución Industrial	Inglaterra	1771	Hiladora de algodón
Segunda	Era del vapor y ferrocarriles	Inglaterra	1829	Motor a vapor <i>Rocket</i> de ferrocarril
Tercera	Era del acero, electricidad e ingeniería pesada	Alemania/EU	1875	Acereras localizadas en Pittsburgh, Pennsylvania
Cuarta	Era del petróleo, el automóvil y la producción en masa	EU/Alemania	1908	Modelo T de Ford en Detroit, Michigan
Quinta	Era de la informática y telecomunicaciones	EU	1971	Microprocesador Intel, Santa Clara, California

Fuente: Pérez, C. (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero*. México: FCE.

Figura 2.9: Cinco revoluciones tecnológicas 1771 - 1971

de adquisición de capacidades tecnológicas a nivel social los únicos que garantizan que los esfuerzos de desarrollo sean además de exitosos, irreversibles (Pérez, 2000).

3. El acoplamiento institucional a través de innovaciones y transformaciones de las estructuras y estrategias (políticas) del Estado.

Según Pérez el crecimiento económico en los últimos doscientos años a nivel mundial ha atravesado por cinco etapas distintas asociadas con cinco diferentes revoluciones tecnológicas sucesivas (véase la figura 2.9). La revolución tecnológica, al detonar una oleada de desarrollo, pasará por cuatro fases recurrentes en los países en donde se aloja exitosamente⁷ (Pérez, 2004), estos períodos irán intercalando momentos de expansión económica y crisis severas.

En el último caso, la revolución informática de los años 70 en los Estados Unidos y las transformaciones organizativas productivas de la década de 1980 en Japón dan lugar a la última revolución tecnológica de la humanidad hasta la fecha y en franco proceso de expansión a nivel mundial.

⁷Dichas fases son: irrupción, frenesí, intervalo de reacomodo, sinergia y madurez.

Las características generales de esta última revolución estarían definidas por las nuevas industrias creadas; microelectrónica, software, dispositivos que incorporan microprocesadores de información (*dispositivos inteligentes*), computación, telecomunicaciones y más importante aún, genómica, biotecnología y nuevos materiales. La nueva infraestructura que se desarrolla abarca las redes (de diferentes materiales) de comunicación digital mundial, el transporte físico de alta velocidad (Pérez, 2004), el desarrollo de nuevas fuentes y redes de energía y la ampliación de las tradicionales. Una característica imprescindible de la revolución tecnológica que inicia en la década de los 70 es el uso intensivo de la información (mediante el uso de la microelectrónica y las TIC⁸) como insumo básico para la producción de la forma de capital más productivo en esta etapa: el conocimiento. Por esta razón el predominio de la producción de valores intangibles que requieren también de redes de distribución *en tiempo real* así como de mercados globalmente integrados.

Carlota Pérez identifica a los Estados Unidos como el país núcleo de la más reciente revolución industrial, ahí, se pueden identificar rasgos laborales muy importantes de esta nueva etapa productiva, los cuales se han extendido también a otras partes del planeta perfilando un estilo (aunque no el único) de desarrollo dentro de la *era de la informática y las telecomunicaciones*.

Con respecto al factor laboral, si bien es cierto que desde el inicio de la primera revolución tecnológica (la industrial) las máquinas y las formas inanimadas de energía se han empleado para elevar la cantidad de producción al mismo tiempo que se reduce el tiempo y la cantidad de mano de obra necesaria para la elaboración del producto, la gran particularidad de la última revolución es que al darse el proceso de sustitución de trabajo humano por software no sólo se están sustituyendo las habilidades físicas sino también las capacidades y habilidades intelectuales.

Durante más de cuarenta años el sector servicios ha jugado el papel de atractor y huésped de la masa laboral desplazada por la introducción de nueva tecnología tanto en la industria como en las actividades agrícolas, pero ahora, el cambio tecnológico encuentra su mayor aplicación precisamente en este sector, el cual ha visto crecer su productividad enormemente (Rifkin, 1996).

También los cambios se dan en lo referente a la organización interna de la producción; tomando como base algunos rasgos de la estrategia de las grandes corporaciones japonesas, dichos cambios pueden generalizarse de la siguiente forma:

- Producción racionalizada.
- Nuevas formas de gestión con equipos de trabajadores de distintos niveles de cualificación en diferentes niveles de la organización.
- La planta de producción también se convierte en planta de montaje y laboratorio para la investigación y el desarrollo (I+D).

⁸Tecnologías de la información y el conocimiento.

- Los ajustes en la producción son inmediatos, entonces, los trabajadores pueden ser, al mismo tiempo, equipo I+D, de mantenimiento o de mecánica.
- Eliminación de mandos medios encargados del flujo ascendente y descendente de información, los cuales son reemplazados por las TIC.
- El principio de *hecho bajo pedido* va sustituyendo al de *hecho para inventario* con lo cual se van eliminando los vendedores, ejecutivos de cuentas, almacenistas y facturaciones.

La pauta de desarrollo estadounidense a la luz de esta nueva revolución tecnológica se caracteriza por una dinámica contradictoria del trabajo: por un lado se reconoce al conocimiento como el capital más importante para la producción y su insumo principal la información, pero por otro lado se incrementa el trabajo precario, a tiempo parcial y mal remunerado, una especie de empleo *just in time* contratado sólo en la cantidad y tiempo necesario para la realización de un ciclo productivo, el demandado en el momento.

Pero peculiarmente, la reconfiguración productiva en los Estados Unidos está perfilando un boquete social; no son los empleos de menor calidad o calificación los que están desapareciendo, tampoco los altamente sofisticados y creativos, sino, como menciona Rifkin (1996) los que involucran tareas rutinarias no manuales y susceptibles de reemplazarse por algoritmos y procesamiento computacional de información. Estas tareas se ubican precisamente dentro de los empleos de remuneración media; en este sentido podemos citar el ejemplo, precisamente en los Estados Unidos, del software *e - discovery* utilizado por grandes firmas legales que puede reemplazar el trabajo de decenas de abogados analizando millones de hojas de expedientes en segundos con inteligencia artificial que emula emociones, intenciones y énfasis de la conducta humana, con un costo de 100 mil dólares para exactamente 1.5 millones de documentos, en lugar de los 2.2 millones de dólares que costaría el mismo trabajo realizado por abogados (Markoff, 2011).

Rifkin (1996) también nos ofrece sendos ejemplos sobre la sustitución de ejecutivos financieros, operadores telefónicos, oficinistas en general, por software. Este boquete que aceleradamente deglute a la clase media norteamericana tiene como primer efecto el crecimiento de la concentración del ingreso y la desigualdad. Carlota Pérez (2000) menciona que la educación es el principal factor para incrementar la capacidad de absorción tecnológica de una sociedad, ciertamente, pero retomando a Krugman: “ha dejado de ser cierto que el tener un título universitario te garantizaba un buen empleo y es cada vez menos cierto al paso del tiempo” (Krugman, 2011), ¿dónde están, entonces los incentivos, bajo esta pauta del desarrollo, para que la población tome el camino de la educación? Por ahora no existen.⁹

⁹En el artículo que aquí citamos de John Markoff (2011) publicado en el New York Times,

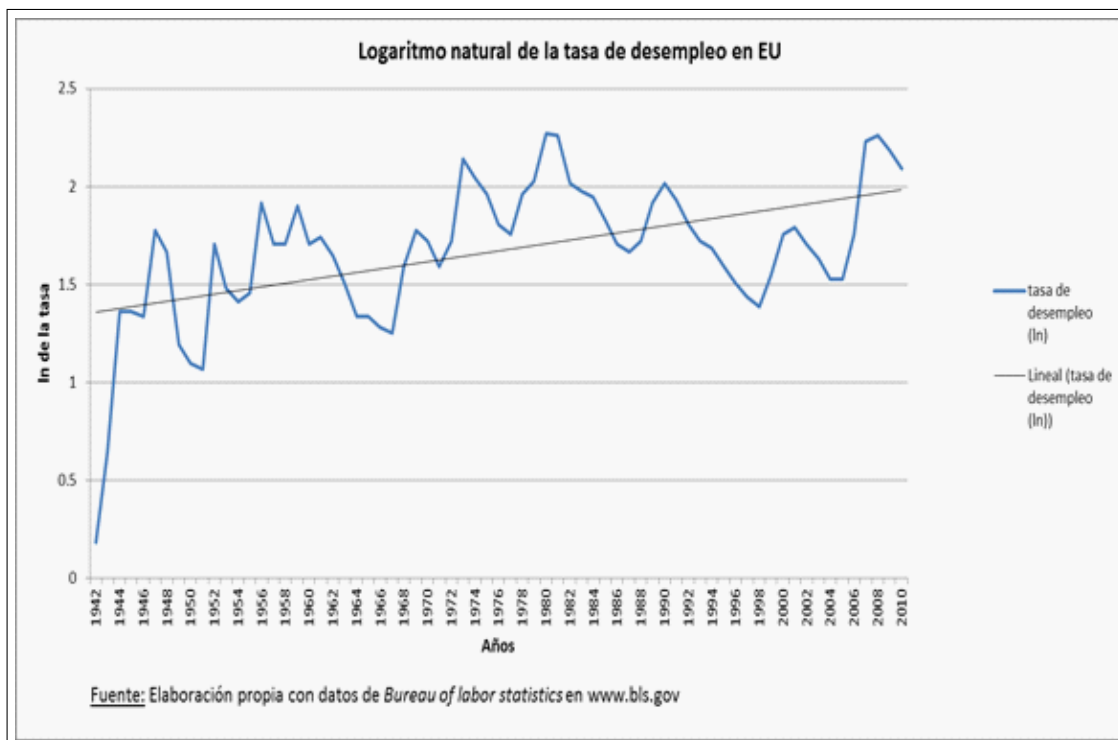


Figura 2.10: Evolución de la tasa de desempleo en los Estados Unidos 1942 - 2012

La pauta norteamericana ha hecho posible para su economía el alcanzar la capacidad de producir (en el año de 1998) el nivel de vida existente en 1948 en menos de la mitad del tiempo necesario en aquel año, más sin embargo, el bienestar y las expectativas en dicho nivel de vida son mucho menores ahora que en 1948 (Krugman, 2010). La distribución del ingreso, medida mediante el coeficiente de Gini también se ha deteriorado, del 0.39 en 1980 hasta el 0.46 en 2010 (Fixler y Johnson, 2012).

Este panorama nos lleva a retomar al brillante filósofo del siglo XX, André Gorz y reflexionar sobre las siguientes preguntas: ¿en verdad estaremos experimentando, no una crisis generalizada sino la instauración definitiva de un sistema tendiente a abolir masivamente el trabajo? Y, en este contexto ¿es necesario, entonces, como humanidad transitar hacia una total reconfiguración civilizatoria que saque del centro de la misma al trabajo como única forma de garantizar la vida de la gran mayoría de la población, cómo encaminarse hacia allá? En el siguiente apartado describiremos algunos rasgos principales de la pauta de desarrollo coreana frente a la última revolución tecnológica contrapuesta al proyecto neoliberal Latinoamericano.

2.3.2. La estrategia de desarrollo coreana a la luz de la última revolución tecnológica

La década de 1960, después del golpe militar perpetrado por el General Park, el Estado coreano inicia una profunda transformación, comenzando por la construcción de un sólido entramado institucional que le permitiría establecerse como coordinador central del esfuerzo desarrollista nacional a través de tres herramientas poderosas en esa primera etapa:

- El otorgamiento dirigido de crédito subsidiado a sectores industriales considerados clave.
- Decidido fomento a la educación.
- Aplicación de métodos de gestión y dirección empresarial inspirados en la experiencia japonesa.

Con respecto a este último punto, fue el gobierno coreano, inspirado en los *zaibatsu* japoneses, el que organizó y financió la creación de pequeños grupos empresariales privados cuasi monopolísticos llamados *chaebols*¹⁰ cuya misión era atraer

se hace eco de las declaraciones del profesor David H. Autor del Massachusetts Institute of Technology: “En el largo plazo estoy seguro que encontraremos cosas a las que la gente se pueda dedicar. La gran pregunta es ¿este cambio tecnológico traerá mejores empleos para la población? La respuesta es no”. Sin embargo me parece que la respuesta correcta debería ser: *no por sí solo*.

¹⁰Entre los *chaebols* más importantes destacaban Hyundai, Samsung, Goldstar y Daewoo.

capital humano, importar tecnología y desarrollar nuevos procesos y formas de organización, para, de este modo, aprovechar la experiencia profesional disponible. Además, se promovía una relación entre los trabajadores y las empresas más allá de lo estrictamente laboral, estableciendo lealtades y valores casi familiares.

Las características del Estado planificador coreano eran su gran capacidad administrativa y organizacional, la aplicación de métodos meritocráticos de reclutamiento, ausencia de corrupción sistémica, vocación de planeación y de instrumentación de políticas y una gran independencia frente a los grupos de interés tanto internos como externos (León, 2005).

A partir de 1970 se comienzan a implementar políticas de promoción a la ciencia y tecnología mediante el principio de *sil hak* (aprender haciendo) en las industrias. Esto coincide con el aumento de la importancia de las corporaciones transnacionales en la economía, al instalarse muchas de ellas en el país (León, 2005).

Año/País	COREA DEL SUR	Argentina	Brasil	México
1980	6	678	2,520	2,000
1990	789	1,836	989	2,549
2000	9,333	10,418	32,779	18,110
2010	1,094	7,055	53,344	20,868

*Es la Inversión Extranjera Directa (IED) neta, es decir, los flujos entrantes menos los salientes del país en millones de dólares corrientes.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial en www.datos.bancomundial.org

Figura 2.11: IED neta en Corea y algunos países Latinoamericanos

Pero como podemos apreciar claramente en la figura 2.11 los montos netos de la inversión extranjera directa para los países Latinoamericanos han sido históricamente muy superiores a los coreanos, entonces ¿cómo pudo Corea superar a todos los países de esta región en cuanto a crecimiento económico y tamaño de la economía en menos de cuarenta años? La gran lección de esta economía asiática es poder hacer mucho con muy poco mediante una estrategia, planeación y aplicación disciplinada e inteligente.

Para el investigador Josep Manuel Brañas de la Universidad Autónoma de Barcelona, la acumulación de capital humano fue el factor determinante que propició tanto la mayor y más rápida adquisición como aplicación eficiente de la tecnología. Esto, conjugado con una fuerte promoción en la creación de fuentes de empleo detonó el sostenido crecimiento económico que ha sorprendido al mundo entero (Brañas, 2006).

La política fundamental que permitió el proceso de acumulación de capital humano y crecimiento económico en Corea fue la aplicada con respecto precisamente

a la inversión extranjera y las corporaciones transnacionales.

Después de la experiencia coreana, descubrimos que, de manera no intencionada, las empresas transnacionales, especialmente las de alta tecnología, tienen el potencial, en los países subdesarrollados, de convertirse en instituciones de educación que transfieran conocimiento y experiencia tecnológica hacia industrias, universidades y escuelas públicas del país huésped. Dicho proceso, evidentemente, no se da de manera automática sino que es necesaria una estrategia nacional de desarrollo que integre la industria local, el sistema educativo y el gobierno. Así como los individuos y las empresas, las naciones también tienen *curvas de aprendizaje* que dependen de su capacidad de asimilar conocimiento y acelerar el proceso de desarrollo, y son estas políticas las que alientan y propician que estas dinámicas sucedan y en los tiempos adecuados.

Corea dirigió recursos financieros para la elaboración de proyectos industriales encadenados con las empresas transnacionales las cuales proveían conocimiento y *know how* para que las empresas locales pudieran producir en masa, pero bajo la marca de la transnacional y utilizando su tecnología original (Hanson, 2006).

También se implementó una política selectiva para la recepción de inversión extranjera, privilegiando los esquemas de *joint ventures* o coinversiones con empresas locales, de este modo el país tenía mayor acceso a la tecnología, los procesos y las formas organizativas de las transnacionales que se establecían en el territorio. Así mismo, durante todo este período que puede llamarse de *imitación* las regulaciones sobre propiedad intelectual, derechos de marca y patentes extranjeras casi desaparecieron (Hanson, 2006).

En realidad, podemos identificar dos rasgos que fueron comunes en las estrategias de desarrollo de todos los países del Sureste Asiático: la activa participación del Estado en el diseño y ejecución de la pauta o estrategia, y el papel del Estado también como promotor y facilitador de la utilización y apropiación de los conocimientos implementados por las corporaciones transnacionales instaladas en sus territorios.

En América Latina, principalmente en los países del norte, también se dio (y se da hasta la fecha) una fuerte presencia de corporaciones transnacionales, sin embargo, aquí, la historia fue totalmente diferente. Bajo los preceptos Neoliberales, la posición Latinoamericana con respecto a la inversión extranjera fue por mucho tiempo de total desregulación¹¹ dejando al mercado la dirección total del proceso, basando la competitividad en tarifas e impuestos preferenciales para las entradas de capital extranjero.

¹¹Se menciona así dándole consideración a los intentos de posicionar al Estado nuevamente como un importante agente regulador y planeador emprendidos en Venezuela, Bolivia, Ecuador, Brasil y Argentina.

Destaca el ejemplo de la industria maquiladora de exportación en México y Centroamérica donde privó el esquema de *producción compartida* enviando las decisiones clave sobre investigación, desarrollo, procesos productivos y expansión a los países de origen de las corporaciones, dándose así un proceso de *conocimiento colonizador* donde la tecnología y el conocimiento no se transfiere desde la empresa trasnacional hacia el país huésped y cuando ésta emigra, también lo hace su tecnología y conocimientos, convirtiéndose los países de esta región en simples plataformas productivas.

Al no existir en estos países mencionados planes o programas sistemáticos cuyo objetivo sea propiciar y efectivamente realizar transferencias de conocimiento y tecnología desde las corporaciones trasnacionales hacia el territorio en el que se localizan, el impacto económico de la presencia de los capitales exteriores en la economía no va más allá del cada vez menor y más precario empleo generado. Por ejemplo, hasta 2006, México sólo producía el 2 % de los materiales necesarios para la cadena productiva de las maquiladoras, mientras que el 78 % se importaban de los Estados Unidos, y aunque el personal ocupado ha aumentado en un 1478 % desde 1975 hasta el año 2004, en este mismo período el valor agregado de sus exportaciones ha pasado de 31.6 al 23.3 por ciento del producto total (Hanson, 2006).

En la década de 1980 comienza en Corea el proceso de incorporación de la población a un sistema de seguridad social ampliado, principalmente en salud, debido a que la protección ante el desempleo, la salud o la vivienda estaba a cargo de un entramado de redes compuestas básicamente por las familias y grupos sociales. Y aunque el inicio fue tardío, ya para 1990 la cobertura rozaba el 100 % (Valencia, 2007). También en esa década el gobierno coreano termina el proceso de supresión de todas las ventajas fiscales y programas de cuotas de importación preferenciales para las corporaciones trasnacionales, que había iniciado ya en 1975. El objetivo era ahora la promoción y el impulso de las pequeñas y medianas empresas y la consolidación de las *chaebols* (Hanson, 2006).

La crisis financiera coreana de 1997 - 1998 representó un giro importante en la política económica y estrategia de desarrollo de aquel país. Los programas de ajuste impuestos por los organismos financieros internacionales a cambio de financiamiento impulsaron una agenda de medidas neoliberales tales como ajustes fiscales, recortes de gasto público, apertura financiera y comercial, y sobre todo, la eliminación de los programas de crédito subsidiado y de fomento industrial. Esto, combinado con ascenso de los *chaebols* a una categoría de corporaciones trasnacionales, vieron amenazar el papel del Estado como promotor y planeador del desarrollo económico. Más allá de este importante ataque en contra de la intervención autónoma del Estado en la economía, se siguió con la labor de plantear las directrices del desarrollo industrial a través de los planes de largo aliento que im-

pulsaban ciertas industrias, por ejemplo el plan de 2003 priorizaba el crecimiento de la televisión digital, telefonía celular, equipos médicos y tecnologías de la información donde el objetivo era ser líderes en estas áreas para 2012 (León, 2005).

Después de la gran crisis 1997 - 1998 también cambia el principio de *trabajo de por vida* y el ascenso por años trabajados para las relaciones laborales en Corea. Por esta razón se amplían y refuerzan las recientes instituciones de seguridad social; se establece un seguro de desempleo, se extiende el sistema de pensiones, el seguro contra accidentes de trabajo y se crea una ley de “garantía de mínimos de sobrevivencia” que instauraba dicho mínimo como un derecho social para todos los ciudadanos (Valencia, 2007).

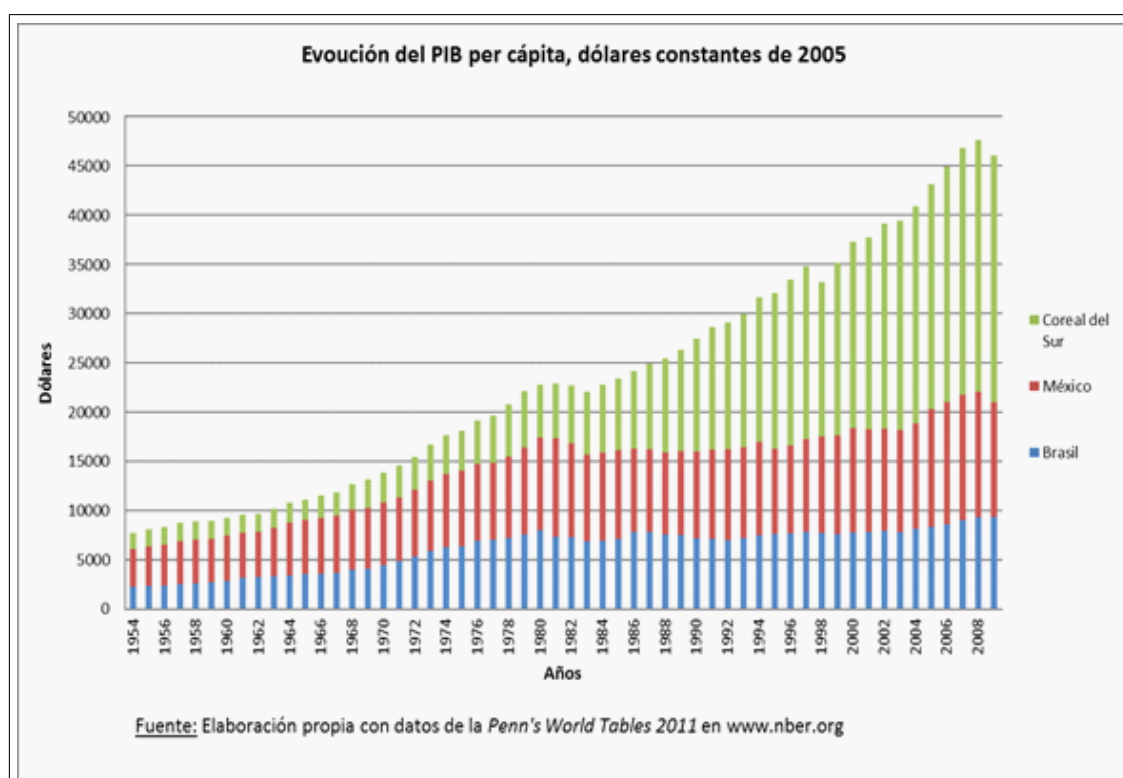


Figura 2.12: Crecimiento económico en Brasil, Corea y México

Después de 1997 la economía coreana ha experimentado un vuelco hacia el mercado interno, sin embargo, su política de gasto anticíclica sigue aplicando su principio de priorizar el crecimiento sostenido en rechazo al dogma Neoliberal donde el control de la inflación y del déficit público son los objetivos principales de bancos centrales y haciendas públicas. Más que un *estado de bienestar* el coreano es una sociedad de bienestar donde las redes de protección social públicas y familiares,

así como el casi pleno empleo consolidan su permanencia en el tiempo y a pesar de los choques externos (Valencia, 2007).

El estilo de desarrollo coreano deja entonces muchas lecciones no sólo para los países Latinoamericanos, sino también para los teóricos y científicos económicos sobre las determinantes del desarrollo y el resultado adverso de aplicar ciertas políticas que hasta la fecha se consideran verdades absolutas sin alternativas posibles.

Para las naciones de América Latina la lección es casi evidente; la elaboración y ejecución de estrategias de desarrollo y no la libre elección del mercado, la educación y calificación de la población junto con empleo de calidad y no empleo básico y barato, competitividad a través del conocimiento y el desarrollo tecnológico y no a través de exenciones fiscales y zonas cuasi francas para el capital externo y políticas anticíclicas de fomento en lugar de gastos procíclicos han llevado a Corea a más que duplicar el PIB de México y casi triplicar el de Brasil en menos de cuarenta años (figura 2.12), mientras que la curva de crecimiento del país asiático dibuja una exponencial, la de Brasil y México apenas describen una semiplana.

Podemos, a partir de esta revisión concluir que la dinámica que siguió Corea y que le permitió dar alcance a las economías Latinoamericanas para después dejarlas mucho muy atrás en menos de cuarenta años ha estado impulsada por la capacidad de su fuerza de trabajo para aprovechar las transferencias de conocimiento desde el resto del mundo y así acelerar la *curva de aprendizaje* del país (Hanson, 2006). Tal vez por esta misma razón la desaceleración de su economía desde el año 2000 (ver figura 2.12) ya que desde 1998 los empleos temporales se han incrementado considerablemente, por ejemplo, éstos representaban el 15 % del empleo total en 1993 y llegaron hasta cerca del 25 % en 2003 (Valencia, 2007).

Como podemos apreciar, el contraste entre las pautas coreana y latinoamericana Neoliberal de desarrollo nos ha ido perfilando una relación positiva entre la calidad del empleo y la capacidad de adquirir conocimientos de la fuerza laboral y el crecimiento económico. La siguiente sección del presente capítulo abundará más al respecto.

2.4. Flexibilidad, precariedad y calidad del empleo: motivaciones

2.4.1. La flexibilidad laboral

El concepto de flexibilidad laboral no debe enmarcarse de manera unidimensional, ya que designa diversas aristas del trabajo, tanto sus procesos internos (al interior del proceso productivo) como externos (correspondientes a la dinámica agregada del mercado laboral). La flexibilidad del trabajo también se define en

dos niveles de acción: el nivel formal que aduce a las reglamentaciones, pactos y legislaciones que rigen el mundo laboral en términos normativos, y el nivel informal que considera las costumbres e interacciones cotidianas de las relaciones de trabajo (De La Garza, 2000).

En el contexto de esta investigación, definiremos flexibilidad laboral como sigue, apoyándonos en las conceptualizaciones de De La Garza (2000) y Cruces y Ham (2010):

Definición. Flexibilidad laboral: *Es la capacidad que tiene la gerencia o empresa de ajustar el nivel de empleo y la contratación, el uso de la fuerza de trabajo dentro del proceso productivo y el salario conforme a las diferentes condiciones tanto internas como de mercado a las que ésta se vaya enfrentando en el tiempo.*

Por su parte, Downes (2009) propone cinco diferentes dimensiones de la flexibilidad:

1. La dimensión numérica; que se refiere a la cantidad y formas de contratación de la fuerza de trabajo (contrataciones temporales, subcontrataciones, etc.).
2. La dimensión funcional; referente a la forma en la que se utiliza la fuerza laboral y la facilidad para modificar sus roles (rotación de tareas).
3. La temporal; que alude a las restricciones o facilidades que la empresa encuentra para disponer con la mayor libertad del tiempo de la fuerza de trabajo (duración de las jornadas).
4. Dimensión financiera; que tiene que ver con los costos del trabajo, tanto directos como indirectos (salarios, bonos de productividad, seguridad social, participación en las utilidades).
5. La ubicación; la flexibilidad con la que cuenta la empresa para modificar la residencia o el lugar de trabajo del empleado (teletrabajo, reasignación geográfica, trabajo en casa, etc.).

La flexibilidad en un mercado de trabajo se ejecuta a través de las empresas pero siempre con un activo, legitimador y a veces, legalizador papel del Estado. Por ejemplo, en América Latina, como ya se ha revisado, las reformas laborales emprendidas a partir de la década de 1980 han tenido como objetivo el abaratamiento del despido y facilitar la contratación temporal, pero también la reducción del costo salarial. El resultado, ha sido el aumento del empleo temporal (figuras 2.4 y 2.5) y del informal así como la disminución del salario mínimo.

Pero, como ya se había revisado también, aún en las naciones donde no se dio ninguna reforma laboral profunda o importante estas transformaciones sucedieron

y no en menor escala. En este sentido, De La Garza (2000) destaca los convenios sindicato - patronales ocurridos tanto en Brasil como en México y Chile sobre bonos de productividad, que al margen de una reforma salarial oficial, permitieron reducir los salarios mediante dichos bonos que en realidad reportaban cuotas fijas y no estaban indexados a la productividad de las empresas ni siquiera de los sectores productivos a los que pertenecían, pero sí obligaban al trabajador a la eliminación de tiempos muertos y la intensificación de la jornada de trabajo. También Tokman (2007) rescata un informe del Banco Interamericano de Desarrollo del 2003 donde revela que en promedio la tasa de rotación del empleo en Latinoamérica era del 25 % y para Brasil y México llegaba al 33 %, lo que significa que en esos países en un año se crean y destruyen uno de cada tres empleos.

La evidencia presentada a lo largo del presente capítulo muestra que no es necesaria una reforma laboral del marco legal y normativa vigente para introducir prácticas y procesos flexibilizadores y el caso de varios países Latinoamericanos lo muestra. Entonces podemos mencionar cuatro maneras, resultado de las observaciones empíricas, de implementar la flexibilización laboral en las relaciones de trabajo:

1. A través de cambios en la legislación y normatividades laborales.
2. Mediante modificaciones en los contratos colectivos, es decir, acuerdos entre cúpulas sindicales y empresariales (De La Garza (2000) destaca el uso de esta forma de flexibilización en el caso brasileño).
3. La ruptura de los pactos corporativos existentes entre sindicatos, empresas y Estado. La ruptura provoca que el balance de poder se incline ya sea hacia una mancuerna Estado - sindicato o bien Estado - empresas, en este último caso la flexibilización del mercado de trabajo será más viable.
4. A través de la inoperatividad sistemática de la justicia laboral y del Estado para ejercer y hacer valer la legislación y normatividad vigente, lo cual, combinado con condiciones favorables del mercado para la flexibilización permite la instalación y avance de ésta.

Sin duda es polémica la discusión sobre la relación que guarda la flexibilización de las relaciones laborales con respecto al desarrollo y el crecimiento económico debido en gran medida a la profunda carga ideológica que el tema suscita. Si bien, algunas posturas a favor de la flexibilidad sólo pueden rescatar el bajo desempleo que dichas medidas, en teoría, deberían producir. Otros estudios como el realizado por Loayza, Oviedo y Servén (2005) para el Banco Mundial con una muestra de 76 países (incluidos 12 de América Latina) encontraron fuertes correlaciones negativas entre la regulación a los mercados de productos y el crecimiento del PIB per cápita;

pero cuando se realizó el mismo ejercicio para la regulación del mercado laboral los resultados fueron altamente no concluyentes.

En este mismo sentido, Nickell (1997) destaca la experiencia de las naciones nórdicas y escandinavas, donde, a pesar de contar con elevados niveles de protección al trabajo, beneficios por desempleo generosos y otras regulaciones consideradas *onerosas* sus niveles de desempleo se encuentran entre los más bajos de Europa¹².

Cabe preguntarse en este punto si el camino de la creciente flexibilidad permitirá a las naciones de nuestra región avanzar hacia el desarrollo económico o si bien esta ruta resulta inviable desde el punto de vista productivo en el largo plazo. Algunos autores como Cruces y Ham (2010) y el propio Paul Krugman (2011) apuntan hacia la necesidad de avanzar hacia la construcción de mecanismos de protección social universal en donde no medie el mercado de trabajo ya que la flexibilización en el balance resulta una expresión de las relaciones laborales muy perniciosa para la calidad del empleo, concepto cuya importancia revisaremos enseguida.

2.4.2. La calidad del empleo y la precariedad laboral

Calidad del empleo

El simple hecho de contar con un empleo, dadas las condiciones económicas por las que atraviesa el mundo, el persistente dominio ideológico Neoliberal sobre la política económica y las configuraciones productivas de las que estamos siendo testigos en esta última revolución tecnológica, no necesariamente garantizará la satisfacción de las necesidades económicas, sociales, culturales y de reproducción que los seres humanos demandan.

Tener un empleo de calidad no es, además, una cuestión solamente de justicia social, también es fundamental para detonar un proceso de crecimiento, competitividad, aprovechamiento y desarrollo tecnológico. El concepto de empleo de calidad es reciente; tiene sus antecedentes en el término de *trabajo decente* propuesto por la OIT (Organización Internacional del Trabajo) en 1999 que lo definía como: “el trabajo productivo (realizado) en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad, en el cual los derechos son protegidos y que cuenta con remuneración adecuada y protección social.” (Weller y Roethlisberger, 2011). La preocupación de este organismo por una nueva realidad que se expresa en el desempleo combinado con una creciente cantidad de trabajadores cuyas condiciones de empleo son apremiantes con respecto a su nivel salarial, seguridad, y contratación, bajo el pre-

¹²Cruces y Ham (2010) hacen una descripción del mercado danés de trabajo al cual caracterizan como un *modelo de flexiguridad* contando con los siguientes rasgos: alto nivel de movilidad de trabajadores entre empleos, cuantiosos beneficios por desempleo y otros subsidios de la seguridad social y un sistema de educación basado en el *aprendizaje de por vida*.

cepto Neoliberal de liberalización y flexibilización de todos los mercados incluido el laboral, ha dado lugar a una serie de discusiones e investigaciones que buscan ampliar sus horizontes más allá del hecho de contar o no con un empleo.

A partir de aquí podemos aventurar una definición para la calidad del empleo que sirva a nuestros propósitos de explicar la relación que existe entre unas mejores condiciones de trabajo para la población y el crecimiento económico, propósito de la presente investigación.

Definición. Calidad del empleo. *Es el conjunto de condicionantes, variables en el tiempo y dependientes de los períodos de desarrollo por los que se atraviesen, que al darse satisfactoriamente aportan al trabajador en general la cobertura de sus necesidades económicas, su protección jurídica, física y de su dignidad. Dicha cobertura satisfactoria redundará también en un empleo productivo.*

Para Weller y Roethlisberger (2011) un empleo de calidad debe contar con las siguientes características: ser productivo, cubrir al menos las necesidades económicas básicas del trabajador, debe ser equitativo, elegido libremente y ofrecer protección contra accidentes, enfermedades, vejez y desempleo, permitir la capacitación y la participación y deberá de respetar los derechos fundamentales en el lugar donde se desempeña la labor.

De esta manera, la calidad del empleo estaría determinada tanto por el contexto económico - productivo como por la institucionalidad laboral y su nivel de eficacia. Es importante también diferenciar el concepto de calidad del empleo del de *calidad del puesto de trabajo*. El segundo concepto se refiere a las condiciones prevalecientes en la organización del proceso productivo al interior del lugar de trabajo. Y el primero en realidad incluye y contiene al segundo, pero además, como ya vimos, se refiere también a las condiciones laborales que afectan al trabajador en lo general considerando así el aspecto institucional y normativo, así como la transgresión de las mismas como por ejemplo, normas salariales, de duración de la jornada laboral y situaciones contractuales.

Entonces, podemos afirmar que la calidad del puesto de trabajo es una condición necesaria más no suficiente para que se dé la calidad del empleo, siendo éste un concepto más general y amplio que incluye aspectos adicionales.

Es importante también diferenciar entre los factores que influyen en la calidad del empleo y los que la expresan. Con respecto a los primeros podemos mencionar a la legislación y normatividad social y laboral así como las negociaciones colectivas, las cuales influyen efectivamente en la determinación de los salarios, los tipos de contratos, la protección y seguridad social, etc. Con respecto a los factores que expresan y determinan la calidad del empleo existe una mayor discrepancia y debate, pero podemos citar los procedimientos de la propia OIT, Colombia y Chile que concuerdan al considerar las mismas cuatro variables para medir la calidad del empleo: i) la permanencia en el empleo, ii) el acceso a la protección y seguridad

social, iii) las condiciones del trabajo (informalidad) y iv) la suficiencia salarial para cubrir las necesidades económicas.

Otro enfoque propuesto por la propia OIT en conjunto con la Unión Europea propone once dimensiones para determinar la calidad del empleo: 1) acceso al empleo, 2) trabajo infantil y forzoso, 3) ingresos, 4) desarrollo de capacidades y formación, 5) cantidad y manejo de horas de trabajo, 6) seguridad y flexibilidad, 7) conciliación de la vida laboral y la no laboral, 8) trato justo en el trabajo, 9) trabajo seguro, 10) protección social, y 11) diálogo social.

Sin embargo, la medición tanto del concepto de trabajo decente como la calidad del empleo siguen representando un gran desafío estadístico, conceptual y metodológico que apenas inicia, y que por lo mismo no existen las bases de datos suficientes para tener un mejor panorama sobre estos temas (Weller y Roethlisberger, 2011).

Más allá de las dificultades metodológicas y estadísticas se han encontrado correlaciones positivas entre algunos determinantes de la calidad del empleo y la productividad; por ejemplo con respecto al salario, se confirman las propuestas teóricas que mencionan que montos salariales por encima del nivel de equilibrio de mercado estimulan el compromiso y el esfuerzo en el trabajo así como la permanencia en el empleo, esto contribuye a desarrollar capital humano, elevando así la productividad (Weller y Roethlisberger, 2011).

Con respecto a esto último, podemos decir que si bien la relación calidad del empleo - productividad está bien fundamentada teóricamente y empíricamente también existe cierta evidencia, la relación productividad - calidad del empleo en el sentido planteado por Weller y Roethlisberger (2011) donde los mejores resultados económicos dan un mayor margen para el aumento salarial y de las condiciones de protección al trabajo, no parece que pudiera darse de manera automática sin la intervención de la política económica para distribuir dichas ganancias extra, por lo que una relación circular y virtuosa entre estas variables requeriría una estrategia de desarrollo que la pusiera en marcha.

Finalmente, hay que mencionar que, por la manera en la que se ha conceptualizado y construido el término calidad del empleo, se convierte en la *cara positiva* y opuesta del siguiente concepto a plantear y describir, que tiene más arraigo en el análisis de las condiciones laborales desde mucho tiempo atrás, me refiero a la precariedad laboral que examinaremos a continuación.

Precariedad laboral

El trabajo precario no es una característica privativa de alguna actividad o estatus de la empresa. La inestabilidad e incertidumbre en el presente y futuro de la vida laboral puede presentarse tanto en empresas formalmente constituidas como en negocios informales, dándose así casos donde existen trabajadores en

condiciones muy desfavorables dentro de empresas modernas y líderes en su sector.

Podemos aventurar aquí un principio de definición para este fenómeno en consonancia con el objetivo de la presente investigación.

Definición. Precariedad laboral: *Es el conjunto de dimensionalidades, cambiantes con respecto a las etapas o procesos de desarrollo que atraviesa una sociedad, que conforman un cuadro de inseguridad múltiple para el trabajador que incluye desde la salarial hasta la de la propia permanencia en el empleo. Puede considerarse la precariedad laboral también como la insatisfacción total o parcial de las condicionantes que aseguran la existencia de un empleo de calidad.*

Apegándonos a la definición propuesta, podemos decir que la precariedad laboral es un concepto multidimensional, por lo que se rompe la concepción radical entre empleo precario o no precario, más bien se podrían considerar diferentes dimensiones de precariedad que estarán presentes en diversos grados y modalidades en todas las formas de empleo.

Siguiendo a Cano (1998) y a Rubio (2010) podemos establecer cuatro dimensiones para precariedad laboral como sigue:

1. Dimensión temporal. Se refiere a la inseguridad sobre la duración o la terminación de la relación laboral y se expresa a través de la ausencia de contrato de trabajo o una contratación a tiempo definido o parcial.
2. Dimensión de vulnerabilidad. Es la degradación de las condiciones laborales que ponen en riesgo la propia integridad física y salud del trabajador, por ejemplo trabajo callejero, ausencia de normas o equipos de seguridad y contra accidentes en el lugar de trabajo, instalaciones e infraestructura deficientes, etc.
3. Dimensión salarial. Se refiere a la insuficiencia del nivel salarial para cubrir las necesidades mínimas del trabajador: alimentación, salud, educación y vivienda.
4. Dimensión de protección laboral. Esta dimensión se refiere a la ausencia total, parcial o la reducción de las prestaciones laborales y la seguridad social de los trabajadores.

Como se aprecia a partir de las cuatro dimensionalidades de la precariedad laboral, los procesos de flexibilización, al socavar la calidad del empleo, producen en buena medida la precarización del trabajo por lo menos en tres de sus cuatro dimensiones; al impulsar el empleo temporal y facilitando el despido, al reducir los salarios en general y en particular los salarios mínimos y al abaratar los costos de contratación eliminando prestaciones y seguridad social. Diríamos, entonces, que

la precariedad laboral es el costo económico y social de la flexibilización de los mercados laborales que hundan e imposibilitan el acceso a un empleo de calidad.

De este modo, la precarización del trabajo puede verse también como el reverso de la calidad del empleo en las cuatro dimensionalidades que los dos conceptos comparten; así, la inseguridad temporal, salarial, de protección y la vulnerabilidad definen la precariedad si éstas se presentan, pero al mismo tiempo cancelan la posibilidad de un empleo de calidad, entonces, cuando la precariedad aparece, la calidad del empleo se imposibilita.

Algunos autores como Mora (2005) o Therborn (2003) afirman que los procesos de modernización globalizante a las que han sido sometidas las sociedades Latinoamericanas han dado como resultado dichos fenómenos de flexibilización y después de precarización del trabajo, considerándolos como rasgos sistémicamente funcionales en términos económicos y productivos y que si tienen efectos adversos, éstos se localizan de manera exclusiva en el deterioro social. No puedo estar más en contra de esta aseveración; la profunda crisis que el mundo atraviesa manifiesta que económicamente el camino flexibilizador y excluyente no está dando buenos resultados, y no estoy hablando aquí de las ganancias incuantificables que con seguridad corporaciones e inversionistas estarán teniendo en este proceso, sino del desarrollo de un sistema de producción, distribución, consumo e inversión.

En estos términos, el siguiente apartado se dedicará a ofrecer evidencia empírica de que la falta de empleo de calidad, que a su vez resulta en precariedad laboral, impide el desarrollo productivo de una sociedad. Si bien la dimensión social del problema de la precariedad y calidad del trabajo sería suficiente razón para su reivindicación, lo que aquí me propongo demostrar es que, en lo general, también resulta esencial para el crecimiento y el desarrollo económico de cualquier sociedad en el tiempo.

Si es cierto que cuando la precarización, producto de la falta de empleo de calidad debido en gran medida a la flexibilización, se vuelve rasgo estructural de una economía, el crecimiento no garantizará procesos de integración social sostenidos, probaremos que la ausencia de éstos impide el crecimiento sostenido y el desarrollo económico. Pero comenzaremos, por lo pronto, brindando algo de evidencia empírica.

2.4.3. Motivación empírica. Algunas evidencias

Para comenzar, traeré a colación dos investigaciones que se dieron a la tarea de verificar la existencia de correlaciones entre algunas de las dimensionalidades de la precariedad laboral y la productividad de la economía. En realidad, durante la búsqueda bibliográfica y de artículos que abordaran este tema fue grande mi sorpresa al constatar que son muy escasos por no decir que altamente raros y difíciles de hallar debido a su exigua producción, claro está.

El trabajo de Tokman (2007) elabora una investigación tanto teórica como econométrica de la relación que guarda la informalidad laboral y la productividad de las economías. Definiendo al empleo informal con base en los parámetros adoptados por la OIT desde 2002, es decir, todos aquellos trabajadores no plenamente protegidos según las características de *trabajo decente* y ocupados en empresas con más de cinco empleados, independientemente del estatus legal de la unidad productiva, Tokman encuentra que para los países Latinoamericanos, primero, la menor antigüedad en el trabajo tiene efectos sobre la productividad de las empresas porque, por un lado, reduce la inversión en capacitación, y por otro, los trabajadores no encuentran incentivos para adquirir mayores cualificaciones. En segundo lugar, encuentra un *trade off* negativo entre productividad y flexibilidad laboral debido a que esta última, mediante una elevada rotación laboral, impide la capacitación.

En segundo lugar, ampliando el horizonte temporal, encuentra que la relación entre antigüedad y productividad es algo más complicada ya que la muy corta duración (un año o menos) y la muy larga duración (más de veinte años) pueden tener efectos negativos en la productividad. Así mismo, Tokman afirma que el sector informal constituye ya la fuente de ingresos más importante de los trabajadores por debajo de la línea de pobreza en América Latina, los cuales no tienen más que al trabajo como medio de acceso a ingresos, por ello la capital importancia del sector informal con respecto a fenómenos tales como la pobreza, la distribución del ingreso, la precariedad laboral y el crecimiento de la productividad.

El autor concluye destacando, que, ante la inseguridad laboral creciente en los mercados de trabajo de América Latina, es necesario avanzar en la instauración de sistemas de protección social que consideren un umbral mínimo de protección universalmente garantizada y desvinculada al trabajo. También propone la mayor regulación de las formas más recurridas de contratación temporal e indirecta (*outsourcing*), poniendo como ejemplo la reforma chilena de 2007 que distingue entre regímenes de subcontratación donde la empresa contratista funge como patrón o empleador y el régimen de *suministro de personal* donde la empresa que utiliza al personal suministrado tiene las responsabilidades del empleador. Dichas figuras, menciona, Tokman, están limitadas también a trabajos de corta duración y tareas excepcionales.

La siguiente investigación a resaltar es la presentada por los investigadores de la OIT, Peter Auer, Janine Berg e Ibrahim Coulibaly y publicada en el *International Labour Review* en el 2005. En este caso, los autores efectúan un análisis econométrico de la productividad del trabajo y la antigüedad media de los trabajadores por sectores productivos para una muestra de doce países pertenecientes a la Unión Europea y cinco sectores productivos, tomando la productividad como el valor añadido del sector entre el número de horas trabajadas en el mismo.

El estudio muestra que: a) la antigüedad en el empleo tiene un efecto positivo y beneficioso sobre la productividad, b) los máximos beneficios para la productividad se obtienen con los niveles intermedios de antigüedad, c) sigue habiendo beneficios, aunque menores, para la productividad si la antigüedad es más alta, y d) la productividad de los trabajadores que llevan muy poco tiempo en su empleo es muy baja.

Para ejemplificar sus resultados, Auer, Berg y Coulibaly refieren el muy interesante caso de los *Sistemas de trabajo de alto rendimiento*. Estos sistemas tienen como objetivo que los trabajadores participen cada vez más en los procesos de toma de decisiones y que compartan sus conocimientos y experiencias adquiridas con sus compañeros, expertos y directivos. La empresa, por su parte, debe garantizar la seguridad en el empleo como incentivo y condición para que los trabajadores estén en la posibilidad de compartir sus saberes para mejorar la productividad, ya que eso podría hacer peligrar sus puestos de trabajo gracias a las innovaciones propuestas.

Los autores mencionan que en 1992 alrededor del 26 % de las empresas estadounidenses contaban con este tipo de sistemas donde participaban la mitad de sus empleados y que para 1997 ya el 71 % de los centros productivos contaban con alguno de estos sistemas, tanto en forma de grupos autónomos de resolución de problemas, equipos de trabajo autogestionados o círculos de calidad principalmente en sectores productivos como el siderúrgico, textil y en industrias de instrumental médico.

Los *Sistemas de trabajo de alto rendimiento*, para los autores, *contrarrestan* la estabilidad en el empleo para las empresas con la aplicación de una flexibilidad funcional dentro del propio proceso productivo donde el trabajador debe realizar tareas diferentes y cambiantes.

Finalmente, resaltan las políticas laborales de *Learnfare* implementadas en algunos países escandinavos y en Dinamarca, donde el estar inmerso en un programa educativo es condición obligatoria para solicitar determinadas prestaciones laborales o por desempleo, con lo cual se busca incentivar el principio de *estudio y capacitación de por vida* en la sociedad.

Un ejercicio empírico para el caso de América Latina

Para el caso Latinoamericano, con respecto a los intentos por encontrar correlaciones dentro del mercado laboral, la disponibilidad de datos es muy limitada. En el presente ejercicio empírico que se propone se busca conocer si existe alguna correlación entre la precariedad laboral o mala calidad del empleo y el crecimiento económico.

Como vimos en el apartado anterior, los escasos estudios en la materia utilizan la productividad como una variable *proxi* o de proximidad para representar la

dinámica económica y de esta manera poder aislar los efectos de ciertas variables laborales en el crecimiento o desempeño de algún sector específico, o bien, en el rendimiento preciso del factor trabajo únicamente. El camino que tomaré aquí será diferente.

Para la representación del crecimiento económico utilizaré datos del producto interno bruto real per cápita en serie de tiempo. De esta manera, aunque abandonamos el tratamiento de *panel* para el análisis, tenemos un comportamiento descrito en el tiempo para cada país de la muestra.

El producto per cápita y su evolución el tiempo se relacionará con dos variables de las condiciones laborales de la población por separado. Siguiendo a Cano (1998) y Rubio (2010) establecimos anteriormente cuatro dimensiones de precariedad laboral o bien, carencia de calidad del empleo: la temporal, de vulnerabilidad, salarial y de protección. Intencionalmente he decidido no incluir a partir de aquí y en el resto de la investigación el uso del indicador salarial para la precariedad laboral o falta de calidad de empleo, debido a que es muy directa, evidente y podríamos decir, hasta redundante, la relación que guarda el salario con el crecimiento económico a través de la demanda agregada; no es nuestra intención abundar aquí sobre esta determinación directa, el objetivo es tener indicios sobre cómo el empleo precario o de baja calidad impacta la posibilidad de tener un robusto crecimiento económico a largo plazo y más allá de las cuestiones de consumo final.

Separada la variable salarial de nuestro análisis, nos quedan las restantes tres dimensiones de precariedad de las cuales también omitiremos la referente a la seguridad física y mental del trabajador durante el desarrollo de sus actividades, es decir, la dimensión de vulnerabilidad. La razón de separar esta variable del estudio está fuertemente determinada por la disponibilidad de información confiable y con seguimiento temporal; por ejemplo, en México, hasta la fecha la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo no considera la evaluación de este tipo de indicadores (Rubio, 2010) además, siendo los criterios sobre riesgos y seguridad tan dispersos y variables entre actividades productivos, y, al inscribirse la presente investigación en la búsqueda de relaciones generalizables, resulta inconveniente su incorporación presentando más problemáticas que aportes significativos para el cumplimiento de mis objetivos.

Entonces, en el marco de las modificaciones en las formas de regulación del trabajo y reorganización productiva se tomará el concepto de precariedad laboral, y por tanto también el de calidad del empleo, en su aspecto empírico para poder cuantificar si es posible que guarde una relación con el crecimiento a largo plazo. Para ello, tomaremos en cuenta dos de sus dimensiones: la de temporalidad y la de (des)protección laboral.

Para garantizar la comparabilidad de la información entre países y en el tiempo se recabaron los datos homologados y estandarizados de una sola fuente: la *Key*

Indicators of Labour Market de la OIT. Si bien esto proporciona gran capacidad comparativa, también limita el tipo de información disponible y la cantidad de la misma si ésta se buscara, en cambio, en los ministerios o secretarías del trabajo de los distintos países. Por esta razón se utilizarán variables *proxi* para las dos dimensiones de precariedad que se consideran.

La primera variable *proxi* para la dimensionalidad temporal será el indicador de *trabajadores a tiempo parcial* (*part - time workers*) de la OIT, el cual se define como la proporción de trabajadores que laboran a tiempo parcial con respecto al total de empleados del país, respetando sus consideraciones legales sobre las horas de duración de la jornada laboral normal. Es verdad que en muchas ocasiones el trabajo temporal es una elección a conveniencia del empleado, muchas otras es resultado de las políticas flexibilizadoras aplicadas sobre el mercado laboral; al no existir series de tiempo con estas consideraciones precisas se elige este indicador como una buena variable *proxi* para la temporalidad.

La segunda variable *proxi* es para la dimensionalidad de protección laboral y es el indicador de *empleo vulnerable* (*vulnerable employment rate*) de la OIT, éste resulta de la suma de dos categorías: los *empleados por cuenta propia* (excluyendo a los empleadores o patrones) y los *trabajadores familiares* (*contributing family workers*). La OIT asocia este indicador con la falta de seguridad social, contrato y prestaciones, y ante la falta de series de datos con criterios comunes entre países que refieran al empleo informal o la falta de prestaciones, se elige este indicador como lo más próximo y común para la dimensión de precariedad en cuestión.

La muestra para este análisis está compuesta por doce países Latinoamericanos elegidos mediante dos criterios: tamaño de la economía (se prefirió a las economías más grandes de la región) y disponibilidad de información. Además se incorporó a Corea del Sur como economía de contraste y porque ha sido, precisamente, el ejemplo de control que he establecido a lo largo de la investigación con respecto a nuestra región.

En la figura 2.13 apreciamos los datos consolidados para los indicadores *proxi* seleccionados para la precariedad laboral y el desempeño económico en los países seleccionados para la muestra representativa de América Latina y Corea del Sur. Con respecto al crecimiento, el desempeño más notable es el del país de control, Corea del Sur, y el peor ha sido Paraguay, coincidentemente también el país con el nivel de empleo vulnerable más alto, así mismo, Corea presenta el nivel de empleo temporal más bajo y Argentina el más alto. Aunque puedan imaginarse vagamente algunas relaciones con respecto a la información de la figura 2.13 es necesario un análisis econométrico para verdaderamente establecer correlaciones e inferencias válidas para los datos recabados y así establecer motivaciones válidas y valiosas sobre cómo es que pudiera ser la relación entre crecimiento económico y precariedad laboral para poder tener bases útiles en el camino a la propuesta de

Concepto / País	Crecimiento PIB real per cápita*	Promedio Empleo Temporal %	Promedio Empleo Vulnerable (%)
Argentina	74.45	24.43	22.93
Brasil	29.98	18.14	30.44
Chile	112.48	6.35	25.80
Colombia	56.97	20.51	38.25
Costa Rica	50.1	13.5	22.5
Ecuador	30.51	18.69	37.79
Honduras	15.80	15.86	48.81
México	32.19	16.27	30.84
Panamá	80.54	15.06	31.12
Paraguay	2.83	18.11	43.57
Perú	81.26	21.23	37.54
Venezuela	9.38	8.83	32.88
Corea del Sur	118.92	6.74	32.56

Las cifras se refieren al período 1990 – 2009.

*Se refiere al crecimiento acumulado durante el período 1990 – 2009.

Fuente: Elaboración propia con datos de *Penn World Table 2011* y *Key Indicators of Labour Market* OIT.

Figura 2.13: Crecimiento e indicadores de precariedad

modelación y (evidentemente) generalización del fenómeno.

El análisis econométrico

Con los datos disponibles se realizaron dos bloques de regresiones, uno para cada variable *proxi* de precariedad laboral. Entonces, para cada país de la muestra se elaboraron dos regresiones que relacionan al PIB per cápita como variable dependiente con las variables independientes empleo temporal y empleo vulnerable. Cabe apuntar que se presentaron discrepancias con respecto al número de observaciones disponibles para las series estadísticas de cada país de la muestra, registrándose series de menos de diez datos, en el caso más pequeño y de hasta treinta en el caso más extenso, siendo la variable de vulnerabilidad laboral la que presentó mayor disponibilidad de información.

Concepto / País	No. Observaciones	Coefficiente Empleo Temp.	Valor de la Constante	Error Estándar	Coefficiente R ² ajustado
Argentina	11	-142.99*	11677.78	38.8491	0.93058
Brasil	9	133.49 ^u	-2626.06	153.9533	0.88624
Chile	17	-182.75***	18424.14	108.8251	0.96070
Colombia	10	-31.70***	10515.69	18.6691	0.94378
Costa Rica	20	-80.56**	-1272.57	39.0719	0.96621
Ecuador	15	19.03 ^u	566.03	16.3936	0.81089
Honduras	12	2.07 ^u	3002.19	7.1458	0.00834
México	19	58.94 ^u	1410.86	53.2048	0.86517
Panamá	19	28.46 ^u	-853.05	30.7908	0.95867
Paraguay	17	8.25*	-380.24	3.7876	0.65360
Perú	9	-28.72 ^u	1407.26	21.9971	0.93164
Venezuela	15	-193.52*	11748.60	63.3004	0.69097
Corea del Sur	21	-792.60*	176495.06	282.4822	0.97787

Variable dependiente: PIB per cápita anual en dólares constantes del 2005.

Nivel de significancia (n): *0.0=n<0.05 **0.05=n<0.10 ***0.10=n<0.15 (u) No es significativo.

Los casos de autorregresión que se presentaron fueron resueltos con series AR(1) y con la serie de la variable dependiente con uno o dos períodos de retraso.

Fuente: Elaboración propia con datos de *Penn World Table 2011* y *Key Indicators of Labour Market OIT*.

Figura 2.14: Resultados para el grupo de regresiones PIB per cápita y empleo temporal

La figura 2.14 muestra los resultados correspondientes al grupo de regresiones

efectuadas para la relación PIB per cápita - empleo vulnerable, con varias situaciones a destacar. En primer lugar, hay que mencionar que algunas de las regresiones mostraron diferentes grados de autorregresión, seguramente debido al corto alcance de las series (tan sólo 21 observaciones en el caso más grande) y a que se han omitido muchas otras variables seguramente relevantes para explicar el crecimiento del PIB per cápita. Estos problemas fueron resueltos mediante la inclusión de una variable ficticia autorregresiva de un período conocida como $AR(1)$, o bien a través de la introducción de una serie con un período de rezago, en este caso utilizando la correspondiente al propio PIB per cápita con un período de retraso.

Por otro lado, apreciamos en la figura 2.14 que el coeficiente correspondiente a la variable de empleo temporal presenta muy variados valores entre naciones, donde se esperaría que se tuvieran valores generalizadamente negativos, debido a la relación inversa entre la variable de estudio y el PIB per cápita que se sostiene como hipótesis. Sin embargo, observando más a detalle, nos percatamos que la mayoría de los coeficientes positivos son no significativos hasta con un 15% de probabilidad de rechazo. Así, dentro del conjunto de los coeficientes significativos, tan sólo uno presenta signo positivo (es el caso de Paraguay) pero con el más bajo coeficiente de correlación (R^2) comparado con los demás países.

Es necesario también resaltar los altos coeficientes de correlación que en general presentan las regresiones. Esto nos indica y motiva en el sentido de que es plausible y pertinente plantear en la modelación matemática una relación negativa o inversa entre el PIB per cápita y la variable independiente empleo temporal. Es decir, los resultados nos sugieren que la mayor proporción de empleo temporal en las economías de América Latina afecta fuertemente el desempeño del crecimiento económico. La baja correlación relativa junto con el coeficiente positivo en el caso paraguayo se interpretan como una incapacidad de la economía en cuestión para retener los beneficios de la productividad originados por un empleo más estable (Tokman, 2007).

La figura 2.15 presenta los resultados de las regresiones econométricas para la relación PIB per cápita - empleo vulnerable, siendo esta última la variable independiente. Los datos de las series estadísticas también varían aquí para cada país como puede constatarse en la columna referente al número de observaciones, existiendo casos en los que las series son continuas y datan desde 1980, como es el caso de Corea, o bien en donde se tienen series discontinuas datando desde 1990 como en el caso de Brasil, Honduras, México y Venezuela. En general el período abarca desde principios de la década de 1990 hasta 2009 o 2010.

En este caso, al igual que en el anterior, se utilizaron los mismos métodos de resolución de problemas de autocorrelación donde el problema se presentó, resolviéndolos satisfactoriamente.

Dentro de los coeficientes con significancia (es decir, que existe hasta un 15%)

Concepto / País	No. Observaciones	Coficiente Empleo Vul.	Valor de la Constante	Error Estándar	Coficiente R ² ajustado
Argentina	20	-301.2204*	17768.79	109.8567	0.91482
Brasil	15	-24.6295 ^u	1632.10	28.1239	0.92270
Chile	20	-51.2093 ^u	16329.91	47.0899	0.97832
Colombia	18	6.6969 ^u	462.98	13.7572	0.86627
Costa Rica	29	-80.5345*	9043.56	34.2668	0.95190
Ecuador	21	27.9447*	-417.79	9.9177	0.87264
Honduras	16	61.7022*	-3376.13	27.5216	0.47881
México	13	-241.1454*	14028.98	40.9350	0.93281
Panamá	27	-63.0207*	7511.69	26.5837	0.94795
Paraguay	17	4.2557 ^u	-608.01	2.7976	0.59167
Perú	19	-19.0706**	151.32	8.9472	0.96642
Venezuela	16	-176.5542*	9780.52	77.4192	0.69984
Corea del Sur	30	-145.2268*	8826.14	49.0239	0.99150

Variable dependiente: PIB per cápita anual en dólares constantes del 2005.

Nivel de significancia (n): *0.0=n<0.05 **0.05=n<0.10 ***0.10=n<0.15 (u) No es significativa.

Los casos de autorregresión que se presentaron fueron resueltos con series AR(1) y con la serie de la variable dependiente con uno o dos períodos de retraso.

Fuente: Elaboración propia con datos de *Penn World Table 2011* y *Key Indicators of Labour Market OIT*.

Figura 2.15: Resultados para el grupo de regresiones PIB per cápita y empleo vulnerable

de probabilidad de que la hipótesis nula, de que el coeficiente de la variable independiente no sea igual a cero, no se cumpla) del segundo grupo de regresiones, siete tienen el signo negativo esperado con altos coeficientes de correlación, uno tiene signo positivo y alto coeficiente de correlación (Ecuador) y otro con signo positivo también, pero con un bajo coeficiente de correlación (el caso de Honduras). Es menor aquí el número de coeficientes rechazados por su significancia, debido en buena medida a que en promedio, el número de observaciones en este segundo grupo es de veinte, mientras que en el primer grupo es de quince.

En general podemos desprender de este segundo grupo de regresiones algunas conclusiones. En primer lugar, el efecto dominante en el conjunto de regresiones es el negativo del PIB per cápita con respecto al empleo vulnerable, esto quiere decir, que al igual que en el caso del empleo temporal, el vulnerable tiene efectos adversos en el crecimiento económico disminuyendo su velocidad. En segundo lugar, los altos valores de los coeficientes R^2 muestran una correlación relevante entre las variables, sugiriendo la validez de una exploración más profunda sobre el tema en cuestión. En tercer lugar, el caso ecuatoriano con el empleo vulnerable refleja las mismas condiciones que el paraguayo con respecto al empleo temporal, las condiciones económicas no están permitiendo al país aprovechar ampliamente las ventajas de un empleo de calidad para el crecimiento, con el riesgo de caer en un círculo vicioso en el que aparentemente el empleo vulnerable alienta mayor crecimiento, verificándose tal vez en el corto plazo pero no así después.

Este análisis econométrico debe tomarse como un ejercicio exploratorio sobre las relaciones funcionales que se pretenden establecer en el siguiente capítulo de la investigación. Como, tal, y aunque los resultados deben siempre tomarse con cautela al tratarse de un método estadístico, concluyo que la información que éste arroja nos encamina a plantear una correlación empíricamente robusta entre el crecimiento económico y la mala calidad del empleo o la precariedad laboral, considerando, no obstante, las fuertes restricciones producto de la disponibilidad de información y calidad de la misma para los países Latinoamericanos.

La información econométrica elaborada y la discusión teórica y empírica aquí desarrollada gracias a enormes contribuciones de un buen número de investigadores y teóricos consultados ha cumplido la función de motivación empírica y antecedente histórico particular. Desde aquí, emprenderemos el necesario paso, en todo trabajo que pretenda un fin científico, de la generalización matemática que desarrolle propuesta teórica, pero inspirados siempre en los reveladores casos concretos que despiertan nuestra imaginación y deseo por resolver los enigmas y problemáticas que la realidad nos plantea.

Capítulo 3

Un Modelo de crecimiento económico y precariedad laboral

3.1. Preliminares

Como ya se mencionó en el primer capítulo de la presente investigación, los modelos pertenecientes a la llamada *Nueva Teoría del Crecimiento* basan su explicación del crecimiento económico en la presencia de rendimientos crecientes a escala los cuales surgen a partir de externalidades encontradas en diferentes procesos de la dinámica económica. Principalmente para Arrow (1962) y Romer (1986) dichas externalidades se localizan en el conocimiento acumulado del factor trabajo ya sea a través de la experiencia derivada del propio ejercicio de la actividad productiva (en el caso de Arrow) o bien mediante un sistema de investigación expresamente elaborado para este fin, y que, dada las características de apropiación incompleta del propio conocimiento, se difunde a través del sistema (como es el caso de Romer).

Pero, si la acumulación de capital humano y el crecimiento están tan relacionados a las externalidades y rendimientos crecientes del conocimiento como fuerza motriz, generado este último ya sea como correlato del proceso productivo o a través de un ejercicio deliberado, ¿no tienen nada que ver en esta dinámica las condiciones en las que laboran los sujetos que hacen posible esa acumulación del conocimiento y que además, lo incorporan al producto con su trabajo? Si asumimos que la tecnología se difunde internacional y localmente de cierta forma y a cierta velocidad y es cada vez más asequible ¿qué es lo que posibilita que los mismos cambios tecnológicos se asimilen y aprovechen mejor en unos sistemas productivos que en otros?

Me aventuro a afirmar que ningún modelo de la *Nueva Teoría del Crecimiento* incluyendo el de Lucas (1988), que se avoca a la importancia de los sistemas

de educación formal para la producción de capital humano, hasta ahora, aborda el papel que juegan las condiciones laborales de los participantes en el proceso productivo para la generación de experiencia, conocimiento y entonces, capital humano que eleve el ritmo y capacidad de crecimiento de una economía.

Parece que tenemos una buena cantidad de indicios que perfilan la importancia de la calidad del empleo en el crecimiento económico. Los trabajos empíricos y estudios de caso de Hanson (2006), Brañas (2006) y León (2005) con respecto a la estrategia de desarrollo coreana emprendida desde la década de 1960 nos muestran que la cantidad de inversión extranjera que ingresa a una nación no es ni siquiera un elemento importante para el crecimiento, lo esencial es el uso que se le dé. En esta vía, es crucial la preparación, calidad e iniciativa de la fuerza laboral que será, en última instancia, haciendo una analogía médica, la enzima que absorberá el input de inversión para transformarlo en conocimiento, el cual aplicado genera desarrollo productivo y, finalmente, crecimiento económico. Dicha cadena relacional queda clara en la descripción de Hanson (2006) sobre el papel que jugaron las corporaciones transnacionales en el desarrollo coreano y cómo fue que éstas se convirtieron en fuentes de conocimiento productivo que posibilitó a una sociedad entera aprender, luego imitar y después crear productos que superan la calidad de sus competidores.

El ejercicio econométrico aquí elaborado nos muestra la otra cara de la moneda; el caso Latinoamericano donde la precariedad laboral impera y el mediocre desempeño económico también. Los enormes flujos de inversión extranjera hacia la región apenas han detonado un breve período de crecimiento sostenido, desde principios de la década de 2000 hasta finales de la misma y una muy modesta mejora en las condiciones de vida de la población, sin mencionar los nulos avances en distribución del ingreso. Entonces, los resultados econométricos también sugieren fuertemente una relación positiva para América Latina entre calidad del empleo y crecimiento, lo que pudiera estar detrás de la lenta dinámica económica en la región desde hace casi medio siglo en comparación con el Sureste Asiático.

También así, aunque en otro espacio geográfico, el trabajo de Auer, et. al. (2005) muestra fuerte correlación entre la productividad, como variable *proxi* del crecimiento económico, y una de las dimensiones de la precariedad laboral, que también retomamos en este trabajo, la temporalidad. El estudio mencionado, que se basa en el caso de las economías más desarrolladas del mundo, propone finalmente la extensión de sistemas de trabajo de alto rendimiento y *learnfair* cuya mayor distinción con el resto del mercado laboral es el nivel de calidad de empleo que ofrecen.

En síntesis, la pieza perdida de los modelos de crecimiento económico que media entre la tecnología y la acumulación de conocimiento y capital humano son las condiciones de precariedad o calidad del empleo del mercado de trabajo,

lo cual, como un capacitor orgánico para la absorción de nutrientes, permitirá o no, el pleno aprovechamiento de las innovaciones tecnológicas y las inversiones que la economía reciba. Y como ya hemos mencionado anteriormente, los estudios empíricos, de caso y econométricos aunque son de enorme valía, son incapaces de definir los mecanismos y relaciones causales que expliquen el funcionamiento de un fenómeno observado.

El objetivo del modelo aquí presentado es establecer la generalización de la relación causal que guardan precisamente la calidad/precariedad del empleo con la acumulación del capital humano y el crecimiento económico en un horizonte temporal de largo plazo.

En segundo lugar, se busca demostrar que existen diferentes trayectorias de crecimiento y múltiples equilibrios, dependiendo esto de las condiciones *medioambientales* planteadas por el modelo. Dichas condiciones se representan a través de los parámetros en cuestión.

Se buscará, así mismo, como tercer objetivo demostrar que el modelo neoclásico base de Solow y los modelos endógenos son en realidad casos particulares del modelo aquí planteado cuando se considera al cambio tecnológico y la tecnología como exógenos y actuando en forma de oleadas y se incorporan también las condiciones laborales como parámetro medioambiental.

El último objetivo es, dada la dinámica que presenta el modelo, resaltar la importancia de la política económica para incentivar la generación de externalidades positivas en la generación de conocimiento y capital humano dirigiendo el mercado hacia una mayor calidad y menor precariedad del empleo.

Para el desarrollo específico del modelo me guiaré por las siguientes hipótesis que darán pie al establecimiento de las relaciones funcionales precisas, parámetros y etapas. En primer lugar, planteo que existe una relación inversa (directa) entre el nivel de precariedad laboral (calidad del empleo) presente en el mercado de trabajo y el crecimiento económico de un país a través de la acumulación de capital humano.

Así mismo, como se puede deducir del párrafo anterior, siguiendo a Cano (1998), Rubio (2010), las definiciones de la OIT y la Unión Europea sobre trabajo decente y calidad del empleo (Weller, 2011), además, apoyándome en la investigación de Weller (2011) tomaré como conceptos inversamente relacionados a la precariedad laboral y a la calidad del empleo; lo que significa que, funcionalmente, la mayor presencia o incremento de uno automáticamente representa la disminución o menor presencia del otro al menos en las dimensiones que los dos conceptos comparten¹.

¹Dicho sea de paso, siguiendo a Weller y Roethlisberger (2011) y Rubio (2010) el concepto de calidad del empleo contiene a todas las dimensiones propias de la precariedad laboral (pero en sentido positivo o de presencia) y otras más, por lo que al plantear esta relación perfectamente

Las sucesivas revoluciones tecnológicas (siguiendo a Carlota Pérez) que se van presentando en el desarrollo capitalista serán interpretadas como *choques* externos sobre los cuales las naciones no tienen control, generándose así externalidades positivas en aquellas economías que decidan adoptar los cambios tecnológicos. Otra hipótesis será que el progreso tecnológico se da a través de la acumulación de conocimiento, el cual, siendo un bien público produce *spill overs* o efectos derrame en el conjunto de la economía, retomando esta vez a Romer (1986). Establezco también que la función que define al progreso tecnológico depende de un proceso de *learning by doing* o aprendizaje por la práctica, el cual es un efecto colateral de la acumulación de capital humano.

Finalmente planteo que las externalidades positivas producto de la adopción de nuevas tecnologías no son permanentes sino que se van agotando en el tiempo resultado de su difusión, asimilación y generalización. El proceso de agotamiento o transferencia es guiado por y depende de las condiciones de precariedad/calidad del empleo en el mercado laboral.

Es importante recalcar que el enfoque metodológico a utilizar para el planteamiento, resolución y análisis del modelo propuesto será el de los Sistemas Dinámicos; ello significa, además de lo ya descrito en el primer capítulo de la investigación, que nos alejaremos un tanto de los típicos análisis de equilibrio de mercados (tanto de productores como de consumidores y su convergencia) dirigidos por el estudio de las productividades marginales. Si bien haremos referencia y uso de estos, optaremos por profundizar en el análisis de estabilidad del sistema, lo cual nos proporcionará información cualitativa sobre los múltiples equilibrios que el sistema alcanza, la estabilidad de los mismos y los tipos de trayectorias a largo plazo así como los parámetros y sus valores exactos que modifican tanto las propiedades como el comportamiento del sistema. Todo esto nos dará un panorama mucho más rico sobre las fuerzas que dirigen el modelo (no sólo a nivel local sino de forma generalizada) y las transformaciones que describe, para concluir con mayor precisión sobre cuáles son los comportamientos más sensibles y los criterios de política recomendables para seguir.

El modelo aquí propuesto se compone de dos etapas; comenzando con un desarrollo simple basado en el modelo de Solow (1956) original con rendimientos decrecientes en los factores y constantes para la totalidad de la producción. Su dinámica será también similar, con equilibrio estable, así como la solución que arroja. En ese momento es cuando se presentará el cambio tecnológico en forma de *choque* externo para la economía por lo que representará una externalidad. La tecnología se va desarrollando en un proceso de aprendizaje por la práctica, provocando un cambio en la función de producción introduciendo nuevos parámetros

inversa, de hecho, limito el alcance del concepto de calidad del empleo a la misma dimensionalidad que el de precariedad para facilitar el análisis.

que definen la transferencia tecnológica. Así, el segundo momento o etapa para el modelo se compondrá de un sistema de ecuaciones diferenciales que describirán la senda del crecimiento económico.

Con todo esto, espero al final de la jornada responder a la pregunta sobre cual es la relación que guarda la producción y su crecimiento con la calidad y precariedad del empleo, mostrando para ello, el mecanismo que la echa a andar de forma generalizada para cualquier economía en cualquier momento; esto es posible gracias al razonamiento matemático que sustenta el enfoque de los Sistemas Dinámicos.

3.2. Planteamiento y desarrollo del modelo

3.2.1. Primera etapa

Vamos a empezar suponiendo que la función de producción que representará a nuestra economía es de tipo Cobb - Douglas en su forma más básica para dos factores explícitos de producción, entonces:

$$Y_1(t) = A_1 H(t)^\varphi L(t)^{1-\varphi} \quad (3.1)$$

donde: $0 < \varphi < 1$. La ecuación 3.1 nos comienza aportando información crucial que es necesario explicar. Primeramente definiremos las variables presentes en la ecuación; $Y_1(t)$ representa la producción o ingreso agregado de la economía, A_1 es una constante que define el progreso tecnológico a la cual llamaremos la *constante tecnológica*, su valor incluye, además de la fórmula o manera en la cual se produce Y_1 también los costos constantes de instalación de dicha tecnología. Supondremos a este factor constante porque en este modelo la tecnología por sí misma no será una fuente de crecimiento al momento de instalarse, la tecnología crecerá en función de cómo ésta se utilice y el tiempo que lleve disponible en el mercado.

La variable $H(t)$ representa el stock de capital humano agregado de la economía disponible para producir; éste factor se define tal y como se hizo en el capítulo uno de la presente investigación. Del mismo modo, $L(t)$ es el factor trabajo agregado de la economía, la diferencia entre éste y el capital humano es el nivel de aptitudes, capacidades y conocimiento que poseen los trabajadores de uno y otro grupo.

La potencia φ se interpreta como la participación relativa del factor de producción capital humano con respecto al producto o ingreso total, también representa la elasticidad - producto del factor capital humano, del mismo modo se interpreta la potencia $1 - \varphi$ en el caso del factor trabajo. En este mismo sentido, la condición $0 < \varphi < 1$ nos indica que nuestra función de producción es *homogénea de grado uno*, es decir, en términos económicos presenta rendimientos constantes a escala

mientras que sus factores productivos poseen rendimientos decrecientes. Es importante también señalar que el término (t) significa la dependencia de la variable que lo incluye con respecto al tiempo t .

Como podemos notar, en la función de producción descrita por 3.1 no aparece de forma explícita el factor capital físico, usualmente denotado por $K(t)$. Esto no implica que en la producción no se esté utilizando dicho factor, sino que suponemos que el capital físico se encuentra combinándose en proporciones fijas con los otros dos factores productivos. En este caso no representa ningún problema serio el hacer la presente suposición, ya que nuestra hipótesis es que la inversión y el conocimiento se corporizan en el capital humano el cual dirige la dinámica del crecimiento.

Suponemos también que el factor trabajo denotado por $L(t)$ mostrará una dinámica en el tiempo idéntica a la de la población total de la economía. La dinámica del factor trabajo en el tiempo, entonces, se define mediante la siguiente expresión:

$$L(t) = L_0 e^{\eta t} \quad (3.2)$$

La ecuación 3.2, que claramente muestra una forma exponencial, indica que el crecimiento del factor trabajo depende del tiempo y se va incrementando a razón del parámetro η que representa la tasa de crecimiento de la población total de la economía.

Vamos a suponer que la economía del modelo no cuenta con sector externo, es decir, no hay comercio ni intercambio financiero con el resto del mundo. De esta manera sucede que el ahorro total, expresado por S , será igual a la inversión agregada, I , es decir: $S = I = sY$. Donde s denota la tasa de ahorro y, naturalmente, Y es el ingreso o producción total de manera general.

A partir de las anteriores expresiones, plantearemos una regla de acumulación para el capital humano en función del ahorro e inversión; entonces siguiendo a Solow (1956), la ecuación que define la regla de acumulación del factor productivo $H(t)$ es de esta forma:

$$\Delta H = \dot{H} = I - \delta H = sY - \delta H \quad (3.3)$$

En la ecuación 3.3 introducimos un nuevo parámetro: δ , que representa la tasa de depreciación del capital humano, la cual será constante en el tiempo. Ya estamos listos para analizar el comportamiento de la primera etapa del modelo.

Para la primera etapa, vamos a tomar la ecuación 3.1 y dividirla entre $L(t)$ para así obtener una función de producción en términos per cápita; esto nos permitirá omitir el crecimiento poblacional como causa de los cambios del producto o ingreso a largo plazo. La ecuación 3.1, en términos per cápita, quedará expresada de la siguiente forma:

$$y_1(t) = A_1 h(t)^\varphi \quad (3.4)$$

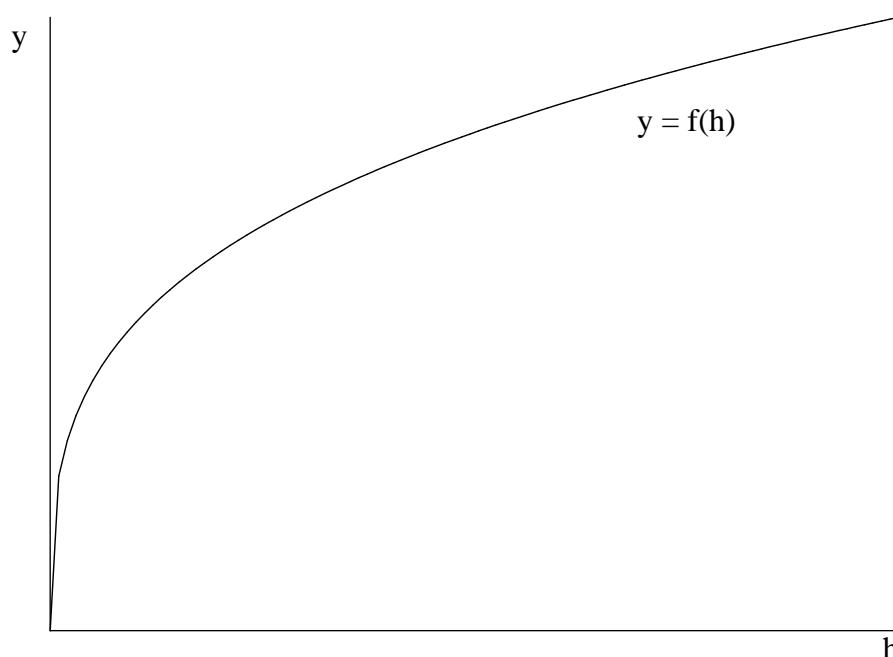


Figura 3.1: Comportamiento de la función de producción 3.4 con respecto al capital humano

Las literales en minúscula representan las variables per cápita que dependen del tiempo mientras que la constante A_1 no sufre cambios. Dado el valor del parámetro φ la función de producción 3.4 describirá una curva con pendiente positiva pero decreciente, como se muestra en la figura 3.1.

El crecimiento de y_1 es rápido con respecto al insumo capital humano h_1 al principio, para después disminuir la pendiente hasta casi llegar a un valor de cero. Este comportamiento es resultado de la productividad marginal que el factor presenta, puesto que al ser igual a $\varphi A_1 h(t)^{\varphi-1}$ si bien es positiva, la potencia de $h(t)$ es negativa y va frenando el peso del capital humano mientras que va creciendo. Económicamente podemos decir que la capacidad de generar crecimiento por parte del capital humano va decreciendo en la medida en la que este factor se utiliza en mayor cantidad.

La figura 3.2 muestra lo anteriormente discutido; la productividad marginal (PMg) del insumo productivo h guarda una relación inversa con su cantidad utilizada, por lo que la pendiente de esta figura es negativa, se dice entonces que la función 3.4 cumple con las *condiciones de Inada*, lo que significa que la función alcanzará un valor máximo y que las productividades marginales de los factores

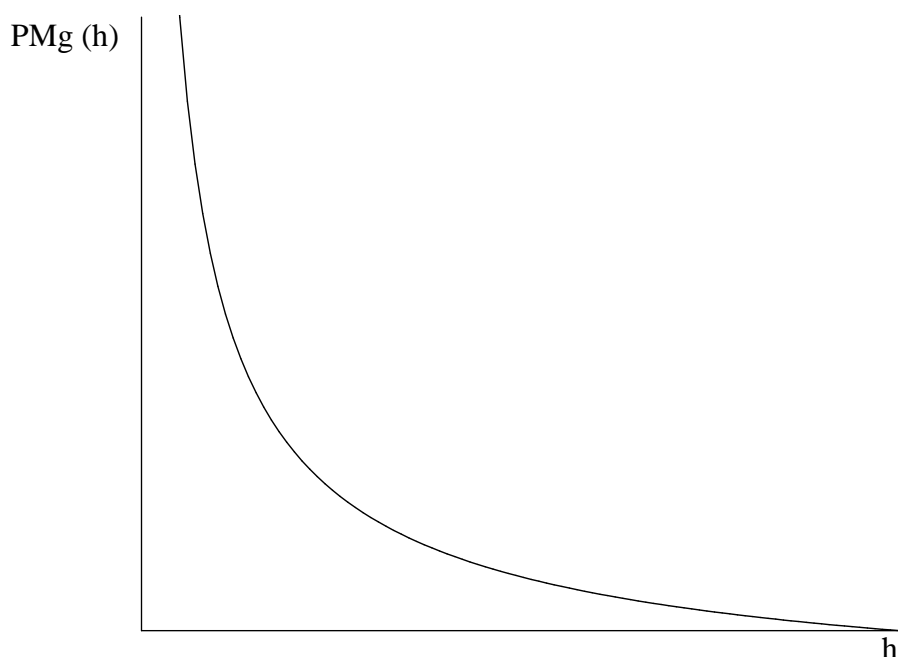


Figura 3.2: Productividad marginal del capital humano

son siempre decrecientes².

La ecuación que describirá la acumulación del capital humano en esta primera etapa se construye a partir de la expresión 3.3, que recordemos, denota la regla de acumulación del capital humano en el tiempo. Sabemos que el capital humano en términos per cápita se define como: $h(t) = \frac{H(t)}{L(t)}$, entonces, si queremos conocer su evolución debemos derivar la expresión con respecto al tiempo, es decir:

$$\frac{dh}{dt} = \dot{h} = \frac{\partial h}{\partial H} \cdot \frac{dH}{dt} + \frac{\partial h}{\partial L} \cdot \frac{dL}{dt} \quad (3.5)$$

Como la variable $h(t)$ depende, a su vez, de $H(t)$ y $L(t)$, para obtener su derivada con respecto al tiempo debemos aplicar la *regla de la cadena*, ya que tanto $H(t)$ como también $L(t)$ dependen únicamente del tiempo, de esta manera, entonces, la relación de $h(t)$ con el tiempo t es indirecta, mediando entre ellas las variables agregadas. En la expresión 3.5 omitimos los términos (t) sólo por

²Matemáticamente las *condiciones de Inada* se expresan de la siguiente manera:

- a) $\lim_{x \rightarrow 0} f'(x) = \infty$
- b) $\lim_{x \rightarrow \infty} f'(x) = 0$

abreviación y en lo subsecuente se procederá de igual forma. Falta, pues, resolver la ecuación 3.5 para establecer la forma funcional específica de la acumulación del capital humano a través del tiempo.

Al obtener la solución para 3.5 mediante la aplicación de la *regla de la cadena* llegamos a la siguiente ecuación que, omitiendo los términos que denotan la dependencia al tiempo, queda como sigue:

$$\dot{h} = \frac{\dot{H}}{L} - \frac{H\dot{L}}{L^2} \quad (3.6)$$

donde, como ya vimos, el símbolo \cdot denota la derivada de la variable en cuestión con respecto al tiempo. Si dividimos la expresión 3.6 entre el término h obtendremos la *tasa* de variación del cambio del capital humano per cápita en el tiempo. La siguiente igualdad representa el resultado del procedimiento discutido:

$$\frac{\dot{h}}{h} = \frac{\dot{H}}{H} - \frac{\dot{L}}{L} \quad (3.7)$$

Ahora bien, la ecuación 3.7 contiene términos ya conocidos y definidos. Sustituyendo la expresión 3.3, la regla de acumulación, en la anterior, haciendo notar que el término $\frac{\dot{L}}{L}$ es la tasa de variación del factor trabajo en el tiempo y realizando las factorizaciones correspondientes, obtenemos:

$$\frac{\dot{h}}{h} = s(A_1 h^{\varphi-1}) - (\eta + \delta) \quad (3.8)$$

Ya podemos, a partir de 3.8 deducir la expresión que defina la dinámica de la acumulación del factor capital humano en el tiempo. Despejando \dot{h} transformamos 3.8 en lo siguiente:

$$\dot{h} = sA_1 h^{\varphi} - (\eta + \delta)h \quad (3.9)$$

La ecuación 3.9 es la *ecuación de acumulación* para el capital humano y expresión fundamental de la primera parte del modelo. Esta ecuación diferencial se compone de dos partes fácilmente distinguibles. La primera parte se interpreta como la inversión realizada en el factor, es decir, todo el capital humano nuevo que se incorpora a la economía, producto de la proporción del ingreso total (o producción) que se destina al ahorro. En tanto, la segunda parte de la ecuación fundamental de acumulación describe la llamada *inversión de reposición*, en otras palabras, es el volumen de inversión necesaria para mantener la cantidad de capital humano per cápita constante, y lógicamente, dependerá tanto de su tasa de depreciación como del incremento de la población. La resta del nuevo capital humano incorporado menos el de reposición resulta, pues, en la dinámica de acumulación del factor productivo en el tiempo.

Al tratarse de una ecuación diferencial, podemos intentar encontrar la solución analítica de 3.9 a través de algunos métodos de linealización y transformación para hallar la función de h con respecto al tiempo.

La solución analítica, entonces, para la ecuación fundamental de acumulación de capital humano quedará de esta forma:

$$h_1(t) = \left[\frac{U}{W} + e^{-W\alpha t} \left(h(0)^\alpha - \frac{U}{W} \right) \right]^{\frac{1}{\alpha}} \quad (3.10)$$

donde:

$$\begin{aligned} U &= sA_1 \\ W &= \eta + \delta \\ \alpha &= 1 - \varphi \end{aligned}$$

El procedimiento detallado por el cual se obtiene la expresión 3.10 puede encontrarse en el Apéndice de ampliaciones matemáticas de esta investigación. El término $h(0)$ en 3.10 se interpreta como la *condición inicial* del, precisamente, problema de condiciones iniciales que implica la resolución de una ecuación diferencial, por lo demás, el resto de elementos de la ecuación son ya conocidos.

La importancia de la ecuación 3.10 es que describe la dinámica de la variable fundamental capital humano en el tiempo. Como podemos notar, h depende solamente de parámetros positivos constantes y de la variable tiempo; entonces, gráficamente podemos afirmar que el capital humano en el tiempo se comporta como lo ilustra la figura 3.3.

En este caso suponemos que la condición inicial $h(0)$ es igual a cero, sin embargo lo más relevante es la forma que describe la curva de $h(t)$ a lo largo del tiempo; primero crece de manera acelerada, a un ritmo casi exponencial para luego estabilizarse en un valor constante, ello nos hace intuir que deberá entonces existir una posición de equilibrio para esta primera parte del modelo, aunque dicho planteamiento se realizará más adelante cuando lleve a cabo el análisis de estabilidad para las dos etapas del modelo, donde se determinará la existencia de equilibrios y su naturaleza.

Hasta aquí, el modelo propuesto es perfectamente equivalente a la versión clásica de Solow (1956) y en realidad durante todo el desarrollo de mi propuesta no se romperán los supuestos del modelo básico de crecimiento económico. Por ahora, el crecimiento se estabiliza en el tiempo debido a la existencia de rendimientos decrecientes en el factor productivo y constantes en la producción y al ser la tecnología una constante, el crecimiento económico a nivel agregado sólo depende del crecimiento de la población.

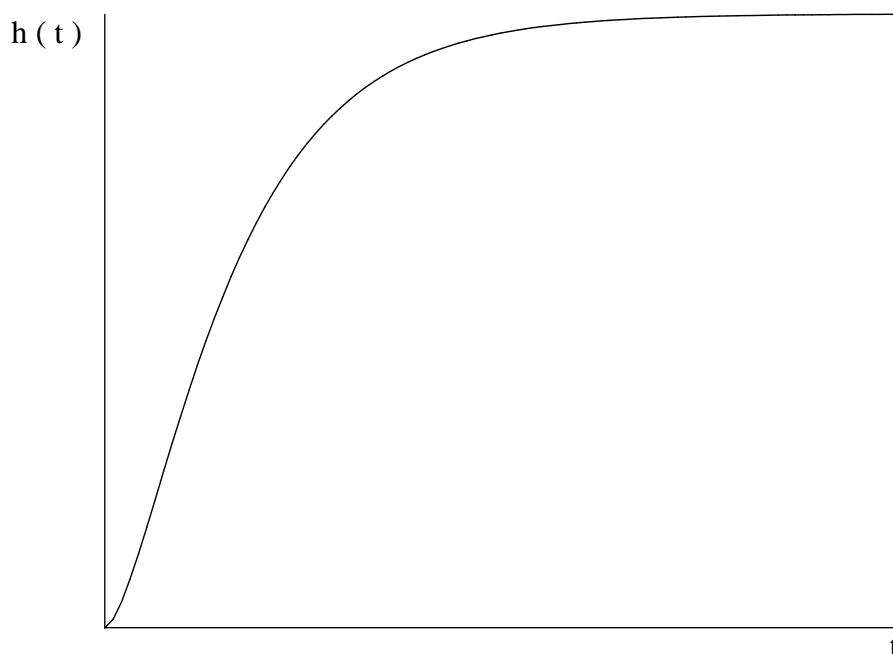


Figura 3.3: Dinámica del capital humano en el tiempo

El comportamiento aquí expuesto se separará drásticamente de la trayectoria clásica cuando se introduce un choque tecnológico causado por un cambio importante en el cómo se produce en el tiempo; esto plantearémos en la siguiente sección.

3.2.2. El cambio tecnológico

Siguiendo a Carlota Pérez (2004), una revolución tecnológica es un conjunto de productos, industrias y tecnologías poderosas y visibles cuyo carácter novedoso y dinámico le dan la capacidad de “sacudir los cimientos” de la economía, detonando una oleada de desarrollo de largo plazo. En otras palabras, podemos interpretarlo, grosso modo, como un choque externo a la economía que la desplaza de su trayectoria original para desestabilizarla por un período relativamente largo de tiempo. Este cambio, que se considera como un salto tecnológico, comenzará a difundirse desde el puñado de industrias donde nace hacia el resto de actividades productivas (Pérez, 2004).

Vamos a proponer, entonces, que en la primera etapa ya descrita del modelo irrumpirá una nueva tecnología disponible producto de una revolución que comenzará a transformar el medio ambiente en el que las relaciones productivas se

desarrollan. Como nuestra economía en cuestión no tiene, en su conjunto, el control sobre el cuándo, dónde ni tampoco de las especificidades técnicas y productivas de la nueva revolución tecnológica, ésta se considera un choque externo.

Ahora, la tecnología dejará de representarse por una constante y pasará a ser definida con una función dinámica en el tiempo, la cual, retomando tanto a Arrow (1962) como a Romer (1986) introducirá los siguientes nuevos supuestos al modelo:

1. La adopción de una nueva tecnología actuará como una externalidad positiva para la totalidad de la economía debido a que se considera como un choque externo que transforma la manera de producir elevando la productividad más allá del sector o grupo de empresas donde el cambio tecnológico se desarrolla primigeniamente.
2. La tecnología se desarrollará, una vez introducida, mediante el aprendizaje por la práctica o *learning by doing*. Quien llevará a cabo este proceso será el capital humano dada su mayor capacidad de generar conocimiento durante el proceso productivo a través de la experiencia, desplegarlo y transferirlo al producto final.
3. El proceso de aprendizaje por la práctica despliega generación de conocimiento por parte del capital humano. El conocimiento tiene la peculiaridad de ser un bien no rival, es decir, que al no poder ser totalmente apropiado por el que lo produce, es capaz de difundirse, prácticamente sin costo alguno, más allá de su lugar de creación pudiendo ser utilizado por cualquier cantidad de agentes, en otras palabras, es también un bien público que no se agota con su uso. Estas características producirán *knowledge spill overs* o derrames de conocimiento, que representarán la fuente de posibles rendimientos constantes o crecientes a escala del factor productivo capital humano.

A partir de los anteriores planteamientos, la forma funcional específica que representará el cambio tecnológico será la siguiente:

$$B = A_2 H^{\beta(t)} \quad (3.11)$$

donde B representa la nueva tecnología a introducir en la función de producción (y que evidentemente la modificará). Por su parte, el término A_2 representa la nueva constante tecnológica, y al igual que A_1 contiene una renta tecnológica constante resultado del uso de esta receta productiva específica menos el costo fijo y agregado de instalación que implica la adopción de la actual tecnología.

El término más importante en la ecuación 3.11, sin duda es el segundo. La expresión $H^{\beta(t)}$ se interpreta como la externalidad tecnológica y recae, precisamente, en el stock agregado de capital humano en la economía, dado que la inversión en

este factor por parte de cualquier empresa ayudará a aumentar el stock de experiencias y conocimientos de todas las demás debido a la suposición que hemos hecho en el punto (3) anterior. Cada nueva inversión en capital humano transformará así el entorno productivo y ello estimulará cada vez más el proceso de adquisición de conocimientos (aprendizaje) y su difusión.

El tamaño o potencia de la externalidad está dada por el término $\beta(t)$ que es una variable que depende del tiempo y por su importancia en el modelo, nos detendremos en ella un momento.

Una vez más siguiendo a Pérez (2004) nos percatamos que el cambio tecnológico una vez adoptado genera una oleada de crecimiento explosivo de la producción al tiempo que va expandiéndose por el resto de la economía hasta asentarse y volverse práctica común y el crecimiento económico empieza a estabilizarse. Es decir, la externalidad que representa el incremento potencial de la productividad debido al cambio tecnológico no dura para siempre, por eso es que $\beta(t)$ es una variable que depende del tiempo.

Para modelar la trayectoria que describirá $\beta(t)$ en el tiempo utilizaré una función típica de difusión térmica o propagación proveniente de la Física Clásica³, entonces estaré suponiendo aquí que la externalidad tecnológica se va difundiendo por toda la economía al transcurrir el tiempo hasta que ésta se vuelve práctica común, es entonces cuando la externalidad se agota quedando plenamente propagada. De esta manera, las externalidades no son para siempre, van variando en el tiempo, con lo cual el problema sobre el tamaño de las externalidades planteado por Sala - i - Martin (2000) quedaría superado ya que sostengo que no es improbable el caso de que puedan presentarse externalidades muy grandes si éstas van diluyéndose en el tiempo⁴, esto es lo que precisamente sucede ante grandes cambios productivos generados por una revolución tecnológica, por ejemplo.

Con base en lo anteriormente expuesto, definiré la ecuación para la potencia de la externalidad de este modo:

$$\beta(t) = Ge^{-\mu t} + P \quad (3.12)$$

haciendo notar también que:

$$G = \beta(0) - P \quad (3.13)$$

Además del tiempo, β dependerá crucialmente de dos parámetros fundamentales para su comportamiento y por ende también para la presente modelación. Por un lado, el parámetro μ describe la velocidad de difusión del cambio tecnológico.

³La ecuación utilizada es una variante de la conocida *Ley de enfriamiento o propagación de Newton* que en Física describe, de una manera muy básica, la propagación del calor de un cuerpo en el medio ambiente, mostrando la interrelación que existe entre ellos en un sistema abierto.

⁴Un caso menos sostenible tanto empírica como teóricamente hablando sería el de la existencia de externalidades muy grandes y constantes a largo plazo.

La velocidad dependerá de las características propias del conjunto de innovaciones radicales y tecnologías que conforman al cambio tecnológico, es decir, puede haber ciertas innovaciones que, debido a su muy alto costo de adquisición o replicación, infraestructura requerida muy sofisticada, entre otros factores, les sea muy lento su proceso de expansión desde los sectores industriales y países núcleo hacia las periferias; inclusive por el simple paso del tiempo y los niveles de desarrollo tecnoeconómico de una sociedad, la difusión de los cambios tecnológicos puede ir aumentando su velocidad ya que las bases de dicho desarrollo, se esperaría, irían elevándose en el tiempo.

Por ejemplo, en el proceso de difusión de la revolución tecnológica que arrancó con la invención de la locomotora de vapor *Rocket* en Inglaterra en 1829 (Pérez, 2004), dicha tecnología llegaría a tierras mexicanas hasta mediados de 1870, pasando así más de cuarenta años, además de que espacialmente tampoco el cambio abarcó todo el planeta. Por el contrario en la última revolución tecnológica del micro procesador en 1971, para la década de los 80 también en México, ya la tecnología se había instalado en el país.

Los valores que tomará μ para efectos de la presente modelación será positivo; cuando μ se aproxime al valor cero, entonces la velocidad de difusión del cambio tecnológico será cada vez más lento en el tiempo, tardando más tiempo la externalidad en agotarse y ser convertida en práctica común para la economía. Inversamente, cuando más se aleje de cero el valor de μ la velocidad de difusión o asimilación del cambio tecnológico será mayor, por lo que la externalidad rápidamente queda sin efecto.

A partir de esto, podemos pensar en μ también como un parámetro de importancia del cambio tecnológico, entre más tarde en difundirse, más profundas y radicales serán las transformaciones que provoca en la economía, al contrario de su rápida disipación, lo que podría interpretarse como un cambio que no llegaría a convertirse en una revolución tecnológica propiamente dicha.

Es necesario aclarar también que la construcción de un indicador empírico preciso para μ sobrepasa con mucho los límites de esta investigación, por lo que me limito a describir su comportamiento y limitar los valores que puede tomar en el tiempo.

¿Qué pasaría con ejemplo planteado por Arrow de la fábrica de aviones (descrito en el primer capítulo de este trabajo) si al final de cada proceso de armado y producción (o cada dos o tres ciclos completos) se despidiera a todo el personal involucrado para nuevamente contratar a otros trabajadores porque las condiciones del mercado así lo demandan? En este ejemplo descrito sería siempre un volver a empezar donde el aprendizaje por la práctica o *learning by doing* sería imposible.

Teniendo esto en mente y con base en toda la motivación empírica proporcionada en el capítulo dos de esta investigación, se define al parámetro P de la ecuación

3.12 como un indicador de la precariedad/calidad del empleo en la economía.

Cuesta trabajo creer que el principal motivo por el que algunos países no pueden superar su atraso económico es por no tener acceso a mejoras tecnológicas que de hecho han estado disponibles en el mercado por mucho tiempo. En un contexto donde la tecnología y el conocimiento son factores no excluyentes, esperaríamos que los países pobres pudieran usar (o leer) los textos indicados para poder acceder al conocimiento de frontera de los países ricos y ponerlo en práctica.

Ya nos percatamos en el capítulo anterior que cuando una empresa con gran capacidad tecnológica y un stock importante de *know how* se instala en un país pobre pueden suceder dos cosas; o la empresa sólo aprovecha la mano de obra barata del país y las zonas donde se instalan continúan inmersas en la marginalidad, como es el caso de México y Centroamérica con las maquiladoras, o bien, gracias a políticas públicas, el conocimiento y la tecnología de la empresa se difunde hacia la región en la que se instala y los niveles de vida crecen, como en el caso de Corea del Sur.

Todo esto, sumado a la motivación empírica obtenida en nuestro ejercicio econométrico para América Latina, nos permite definir al parámetro P como el que proporciona, de forma principal, el poder o tamaño de la externalidad más allá del carácter y la naturaleza del cambio tecnológico que se presente. Esto es así porque:

1. La menor precariedad del empleo o mayor calidad del mismo posibilitará la existencia de procesos *learning by doing* en la producción debido a la estabilidad y seguridad en el empleo, incrementando la productividad y la acumulación de capital humano.
2. La mayor calidad o menor precariedad del empleo hacen que la economía eleve su capacidad de absorción y aprovechamiento de los cambios tecnológicos implantados a través de una fuerza de trabajo mayormente constituida por capital humano, el cual contaría con más capacidades creativas, de innovación y aprendizaje.
3. Nuestro parámetro P es un parámetro medioambiental o de entorno, lo que significa que representa condiciones económicas estructurales que definen el potencial económico de una sociedad para aprovechar o padecer los diversos escenarios (vistos aquí como choques externos) que se van presentando.

Como podemos apreciar en la ecuación 3.12, la externalidad producto del cambio tecnológico no se agotará por completo; será el parámetro de la calidad/precariedad laboral, P , la proporción de la externalidad que permanecerá en el tiempo, debido precisamente, a la capacidad que la economía gana en cuanto a capacidad innovadora, productiva y de aprendizaje con una fuerza de trabajo que

dadas sus buenas condiciones de empleo contará con conocimientos más avanzados de los procesos de producción incrementando su productividad.

De este modo, entre mayor sea el valor de P , más grande será la parte de la externalidad que se mantenga sin diluirse en el tiempo, con lo que la economía crecería aceleradamente, pudiéndolo hacer inclusive de manera endógena si el parámetro es lo suficientemente grande. Es decir, la calidad/precariedad del empleo se convierte también en una medida de la capacidad que tiene una sociedad para poder absorber el conocimiento y el cambio tecnológico y convertirlo en crecimiento económico.

Por razones de simplicidad ubicaré los valores que puede tomar el parámetro precariedad/calidad del empleo de este modo: $-1 < P < 1$. Cuando $P \rightarrow -1$ el mercado laboral de la economía es casi completamente precario, mientras que cuando $P \rightarrow 1$ casi la totalidad del trabajo es de calidad. Elijo el intervalo $(-1, 1)$ ya que es más sencillo equiparar así los valores posibles del parámetro con los que convencionalmente presentan las participaciones de los factores o elasticidades de los factores con respecto al producto y por el propio supuesto del modelo en el que $0 < \varphi < 1$.

También, es necesario especificar que el parámetro P considera tres de las cuatro dimensiones de precariedad señaladas en Rubio (2010) y sus contrapartes en la calidad del empleo, dejando fuera la dimensión salarial, debido a que es claro que existirá una relación directa y robusta entre el nivel salarial y la demanda agregada y de esta última con la producción y el crecimiento; sin embargo el interés de esta investigación no es abundar sobre dicho asunto, sino establecer la relación entre el crecimiento y la calidad del trabajo más allá del incremento en la demanda, por ello, considerar el elemento salarial introduciría fuertes perturbaciones alrededor del objetivo principal del presente trabajo.

Una vez más, rebasa los límites de la presente investigación construir o proponer un indicador aproximado para medir la precariedad y calidad del empleo así como determinar los valores precisos para el mismo. Ya se comentó en el capítulo anterior sobre las tremendas limitaciones que siguen existiendo para la cuantificación de este fenómeno y la gran escases de información estadística al respecto. Por lo mismo, plantear un intervalo con valores representativos y consistentes con los demás parámetros del modelo me parece una solución aceptable para esta problemática multidimensional que significa la medición de la precariedad y calidad del empleo.

Por último, el parámetro G representa el tramo que recorrerá la función $\beta(t)$ desde el punto donde inicia (representado por la condición inicial $\beta(0)$) hasta donde se estabiliza y se vuelve constante con respecto al tiempo, es decir, hasta P .

La figura 3.4 muestra gráficamente la trayectoria de la función 3.12 en el tiempo; el eje horizontal representa precisamente el tiempo, pero también indica el valor del parámetro P donde se estabiliza $\beta(t)$, es decir, ahí sucede que $\beta(t) = P$,

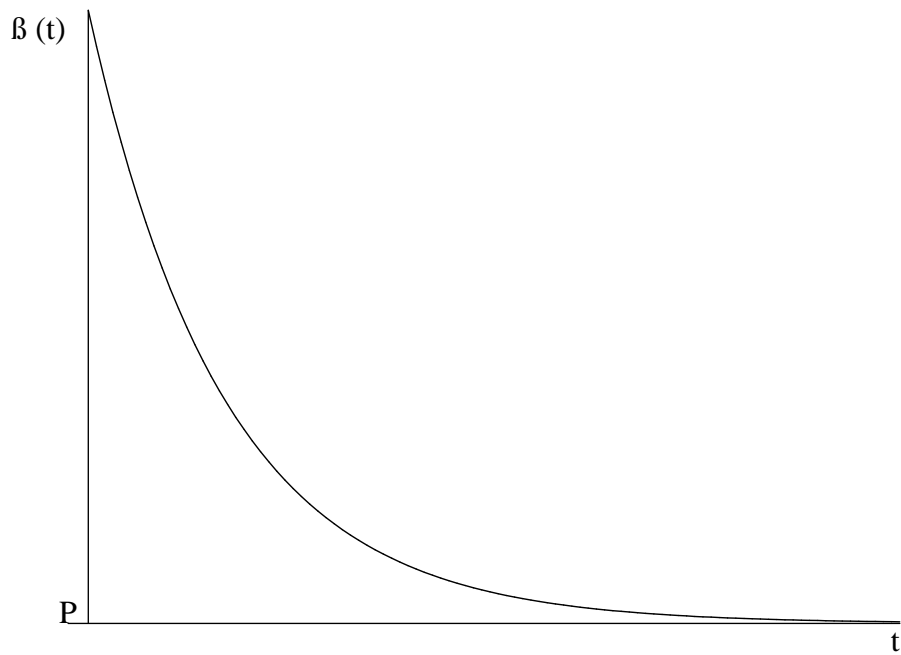


Figura 3.4: Representación gráfica de la función $\beta(t)$

estacionándose así en la parte de externalidad que no se diluye con el tiempo. Como se puede observar en la gráfica, la función describe una hipérbola la cual será más o menos pronunciada, como ya se dijo, según el valor que tome el parámetro μ , o sea, la velocidad de disipación o transferencia tecnológica.

Una vez planteada y definida la función que describe el cambio tecnológico, estamos en condiciones de establecer la nueva función de producción, la cual incluirá dicho cambio técnico y que sustituye a la constante A_1 . De esta manera, recuperando la ecuación 3.1 y sustituyendo ahí la función 3.11 en A_1 obtenemos el siguiente resultado:

$$Y_2(t) = A_2 H(t)^{\beta(t)} H(t)^\varphi L(t)^{1-\varphi}$$

haciendo la operación de exponentes correspondiente, tenemos:

$$Y_2(t) = A_2 H(t)^{\beta(t)+\varphi} L(t)^{1-\varphi} \quad (3.14)$$

que representa la función de producción con el cambio tecnológico incluido. Notemos que la externalidad se incorpora al capital humano, pero más importante aún, ya no sólo tenemos dos sino tres variables independientes (pero a su vez, dependientes del tiempo) que determinan a la producción o ingreso total de la economía.

Transformando 3.14 en términos per cápita nos queda:

$$y_2(t) = A_2 h(t)^{\beta(t)+\varphi} \quad (3.15)$$

una vez más, los términos expresados en minúsculas representan las variables per cápita. Al establecer la función de producción en términos per cápita volvemos a tener sólo dos variables independientes que definen el producto o ingreso (ahora per cápita), pero teniendo una variable más con respecto a la ecuación 3.4 para la primera parte del modelo.

Ahora bien, ¿Cuáles son las condiciones que posibilitan el cambio tecnológico o la transición de la economía dejando de producir con la función 3.4 y adoptando para ello 3.15 que ya contiene la nueva *receta* productiva? ¿En qué momento se dará dicha transición? Apoyándonos en el axioma de no saciedad del Análisis Microeconómico de la empresa (Varian, 1993), considerando que las funciones de producción aquí presentadas son resultados de la agregación completa de las unidades económicas de un país o región, podemos plantear lo siguiente:

$$\begin{aligned} Y_1 \succ Y_2 & \text{ si } Y_1 \leq Y_2 \\ Y_1 \prec Y_2 & \text{ si } Y_1 > Y_2 \end{aligned} \quad (3.16)$$

donde sucederá exactamente lo mismo para las variables per cápita. El símbolo \succ, \prec denota preferencia de un término sobre el otro, mientras que $>, <$ representa,

como ya sabemos, mayor o menor tamaño. Entonces, las preferencias sobre una u otra función de producción se registrarán por el axioma de no saciedad (más es mejor).

De este modo, el momento en el que sucederá la transición en las funciones de producción se define por la igualdad $y_1 = y_2$ en términos per cápita, de manera desarrollada, y omitiendo las dependencias del tiempo (t) por simple abreviación de las expresiones, tendremos entonces que:

$$A_1 h^\varphi = A_2 h^{\beta+\varphi} \quad (3.17)$$

A partir de la ecuación 3.17, despejando h , tendremos el valor preciso del capital humano en la transición de la primera hacia la segunda etapa del modelo. Nombrando h_T al valor de umbral para esta variable, y haciendo las operaciones pertinentes, se establece:

$$h_T = \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^{\frac{1}{\beta}} \quad (3.18)$$

Haciendo la lectura de la expresión anterior nos percatamos de que en realidad h_T es un de que tan pronto o tarde se dará la transición de la economía. Si A_2 es considerablemente más grande que A_1 el tránsito hacia y_2 se realizará muy pronto, es decir, a un valor pequeño de h_T , mientras que si sucede el caso inverso el valor del capital humano per cápita en el cual se hace la transición se situará más hacia la derecha de la gráfica 3.1, lo que significa que tardará más la economía en adoptar la nueva función productiva.

Con respecto al papel que juega $\beta(t)$ primero se debe aclarar que mientras la nueva función de producción no se adopta, el cambio tecnológico no comenzará a difundirse, por lo que suponiendo un tiempo $t = 0$ para la ecuación 3.12, sucede que $\beta(t) = \beta(0)$, así que evaluaremos la externalidad en 3.18 con la condición inicial de la misma. Así que entre más grande sea el valor inicial de la externalidad, menor será el valor de h_T para el cual se da el cambio y viceversa. Además, notamos, evidentemente que si la externalidad es nula el momento de la transición no está definido.

3.2.3. La segunda etapa

Una vez efectuado el cambio tecnológico, la nueva función de producción en términos per cápita será 3.15. Esto representa una nueva etapa donde la dinámica y estructura del modelo se modifican sensiblemente. Antes que nada, tendremos dos variables independientes que estarán cambiando en el tiempo; en terminología de Sistemas Dinámicos diremos que ahora contamos con dos variables de estado, cada una de las cuales deberá contar con una ecuación que describa su dinámica en el tiempo.

La primera de esas variables de estado es nuevamente, al igual que en la primera etapa, $h(t)$. En este caso ya conocemos la ecuación que describe el movimiento en el tiempo del capital humano la cual está definida por la *regla de acumulación* del factor, recordemos, planteada por 3.3. La diferencia es que ahora la función de producción ha cambiado por lo que es necesario reexpresar la ecuación diferencial o ecuación de estado 3.9 que representa la acumulación del capital humano. Recordemos que, en general, la ecuación diferencial para la acumulación del capital humano está dada por:

$$\frac{dh}{dt} = \dot{h} = sy - (\eta + \delta)h \quad (3.19)$$

en este caso $y = y_2$, por lo que al hacer la sustitución en la expresión anterior y omitiendo, una vez más, los términos de dependencia del tiempo (t) por simple comodidad, vamos a llegar a lo siguiente:

$$\frac{dh}{dt} = \dot{h} = sA_2h^{\beta+\varphi} - (\eta + \delta)h \quad (3.20)$$

esta ya es la ecuación de estado o diferencial que describe la acumulación del capital humano para la segunda etapa del modelo después de haberse dado el cambio tecnológico. Las dos diferencias en 3.20 con respecto a 3.9 es primero, la constante tecnológica A_2 que razonablemente se puede inferir mayor a la constante de la primera etapa. En segundo lugar, se ha incorporado la función del cambio tecnológico $\beta(t)$ como parte de la potencia de h ; por lo demás la ecuación de acumulación no sufre modificaciones.

Sin embargo, a diferencia de la primera etapa, en esta segunda existe otra variable dependiente del tiempo que tendrá su propia ecuación diferencial o de estado que describe cómo es que evoluciona en el tiempo y es necesario, entonces, obtenerla. Para cumplir tal objetivo se procede de la siguiente manera: vamos a derivar con respecto al tiempo la ecuación 3.12, la ventaja que tenemos aquí es que ya conocemos la forma funcional de $\beta(t)$ en el tiempo, con lo cual derivamos directamente. Realizando, pues, la derivación con respecto al tiempo nos queda:

$$\frac{d\beta}{dt} = \dot{\beta} = -\mu(Ge^{-\mu t}) \quad (3.21)$$

haciendo las sustituciones correspondientes arribamos a la forma definitiva de la ecuación diferencial para la variable β :

$$\dot{\beta} = -\mu(\beta - P) \quad (3.22)$$

La dinámica del crecimiento económico, es decir, la evolución del producto o ingreso agregado en el tiempo ahora depende de dos variables; la acumulación de capital humano y la difusión y asimilación de la externalidad tecnológica. Esto

significa que en lugar de una, tendremos un sistema de dos ecuaciones de estado que definen el comportamiento del modelo de crecimiento, en esta segunda etapa, a largo plazo. El sistema de ecuaciones se escribirá de esta forma:

$$\left. \begin{aligned} \dot{h} &= sA_2h^{\beta+\varphi} - (\eta + \delta)h \\ \dot{\beta} &= -\mu(\beta - P) \end{aligned} \right\} \quad (3.23)$$

regresaremos a analizar el sistema 3.23 en un momento, deteniéndonos ahora brevemente en la nueva función de producción de esta segunda etapa para dedicarle algunos comentarios.

La función de producción en términos per cápita para la segunda etapa del modelo tiene la peculiaridad (que las funciones clásicas de crecimiento económico no presentan) de contar con una potencia dinámica en el tiempo. Efectivamente, el término $\beta(t)$ en 3.15 es una variable con respecto al tiempo y, dado que es una externalidad positiva, en primer lugar tomará cualquier valor igual o mayor que cero por lo que gracias a este término la función puede presentar rendimientos crecientes a escala dado que el factor productivo presentaría rendimientos constantes o crecientes, lo cual generaría un proceso de crecimiento endógeno donde la actividad productiva por sí misma desarrolla una trayectoria de crecimiento sin llegar a alcanzar un equilibrio estable.

El crecimiento endógeno en 3.15 presenta la particularidad que, al ser el resultado de una externalidad tecnológica positiva en el factor capital humano, ello no rompe ninguno de los supuestos originales del modelo neoclásico de Solow (1956) cuyo resultado, recordemos, es el equilibrio estacionario con crecimiento exógeno, ya que el valor de la participación de h en el producto o ingreso (su elasticidad - producto) permanece intacto en $0 < \varphi < 1$.

Pero, no olvidemos que β es dinámica tal y como se aprecia en el sistema de ecuaciones 3.23, por lo tanto, el crecimiento endógeno del modelo, de llegar a alcanzarse, no está garantizado que dure para siempre, la externalidad se agota y podríamos regresar al crecimiento exógeno y a un equilibrio estacional, pero tal vez a mayor escala. Como la externalidad producto del cambio tecnológico se agotará con certeza más tarde o más temprano; lo que definiría el rumbo que tome la economía en el futuro sería solamente el parámetro P , o sea, los niveles de precariedad/calidad del empleo en el mercado laboral.

La figura 3.5 pretende brindar una idea sobre el comportamiento de la función de producción de la segunda etapa del modelo. Al inspeccionar la ecuación 3.15 nos percataremos que en realidad esta función se encuentra definida en \mathbb{R}^3 , es decir en un espacio tridimensional, considerando al tiempo constante. Por ello, para dibujar la gráfica 3.5, que evidentemente se encuentra en un plano bidimensional (\mathbb{R}^2), suponemos a la variable $\beta(t)$ como constante pero considerando algunos casos con valores que precisamente β puede tomar.

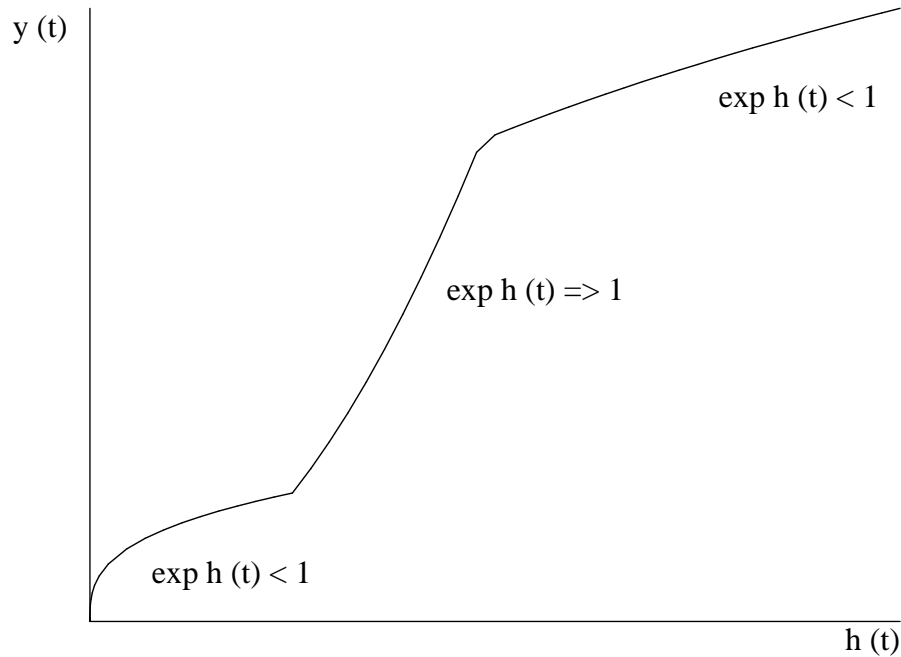


Figura 3.5: Comportamiento de la función de producción 3.15

La expresión $\exp h(t)$ en la figura se refiere al término $\beta + \varphi$ de 3.15, donde sabemos que el valor de φ será constante y estará dentro del intervalo $(0, 1)$. La primera parte de la curva representa en realidad la primera etapa del modelo⁵ donde la externalidad todavía no está presente y sólo actúa el parámetro φ en la ecuación. Después de realizado el cambio tecnológico, la externalidad comienza a operar en su nivel más alto, dándose el crecimiento endógeno.

Aquí pudieran ocurrir dos cosas; que la externalidad sea tan grande y la calidad del empleo en la economía tan alta que sigamos en la senda endógena de manera permanente, o bien que al agotarse la externalidad por completo, la fuerza de la calidad laboral no sea lo suficientemente importante, regresando al comportamiento anterior al cambio tecnológico pero en un nivel de producción más alto y tal vez, dependiendo de P , con una productividad del factor capital humano mayor que al principio.

Estos cambios se interpretan como un proceso de aprendizaje propiciado por el cambio tecnológico y sus externalidades pero posibilitado en el tiempo por la calidad/precariedad del trabajo; esto último es lo que determina el progreso a

⁵Podemos apreciar claramente cómo la primera parte de la curva es idéntica a la que se presenta en la figura 3.1 que describe a la función productiva de la primera etapa del modelo.

largo plazo de una economía o que las diferentes revoluciones tecnológicas que se presenten se adopten, en el mejor de los casos, pero que no signifiquen acceder a un nuevo nivel de crecimiento.

Analizando el comportamiento de la función de producción del modelo completo nos percatamos, pues, que existirán diferentes dinámicas de crecimiento. Lo anterior posibilita la existencia de *trampas de pobreza*, es decir, lugares de bajo crecimiento relativo de los cuales la economía por sí misma no puede escapar.

Por ejemplo, si la precariedad laboral es muy alta, probablemente el cambio tecnológico no pueda darse, por lo que la economía queda atrapada en la primera etapa del modelo sin poder avanzar hacia la etapa endógena y por ende tampoco hacia, ya sea la etapa de re - estabilización del crecimiento o bien hacia la consolidación de la etapa endógena y así sucesivamente para cada transición proporcionada por el cambio tecnológico.

Finalmente con respecto a la función de producción, notamos que las etapas que va presentando son repetibles en el tiempo generando una dinámica cíclica ascendente. La primera etapa del modelo puede, así, perfectamente representar la etapa en la que una externalidad originada a partir de un cambio tecnológico anterior ya se agotó, ocurriendo después un nuevo cambio representado por la etapa dos.

La figura 3.6 ejemplifica de manera sólo ilustrativa la idea planteada sobre las sucesivas etapas del modelo (ya que esto no corresponde a una forma exacta de las posibilidades de comportamiento de la función). En esta ilustración podemos identificar alrededor de siete cambios tecnológicos como choques externos que generan una externalidad positiva, crecimiento endógeno y luego otra vez crecimiento exógeno.

Podemos notar más fácilmente con la gráfica el sentido cíclico que se mencionaba; en realidad la dinámica de la primera etapa será similar a la tercera y la segunda será parecida a una posible cuarta etapa y así sucesivamente, etapas nones presentarán, pues, comportamiento similar, así como las pares también entre sí. Es importante apuntar que el comportamiento anterior se daría sólo cuando el valor de la externalidad que permanece, es decir, el parámetro P así lo permita al no exceder el valor de 1, así como cuando las constantes tecnológicas van siendo sucesivamente mayores a las anteriores, o sea: $A_1 < A_2 < \dots < A_n$.

Volvamos ahora al sistema de ecuaciones diferenciales 3.23 que definen el comportamiento de esta segunda etapa del modelo. Este sistema tiene una particularidad importante que a continuación vamos a señalar; como podemos observar, la primera ecuación del sistema que define a \dot{h} depende de las dos variables en el tiempo que intervienen en el modelo, a saber, h y β . Sin embargo, la segunda ecuación, la que representa el cambio de β en el tiempo, depende solamente de ella misma, o sea, la variable β .

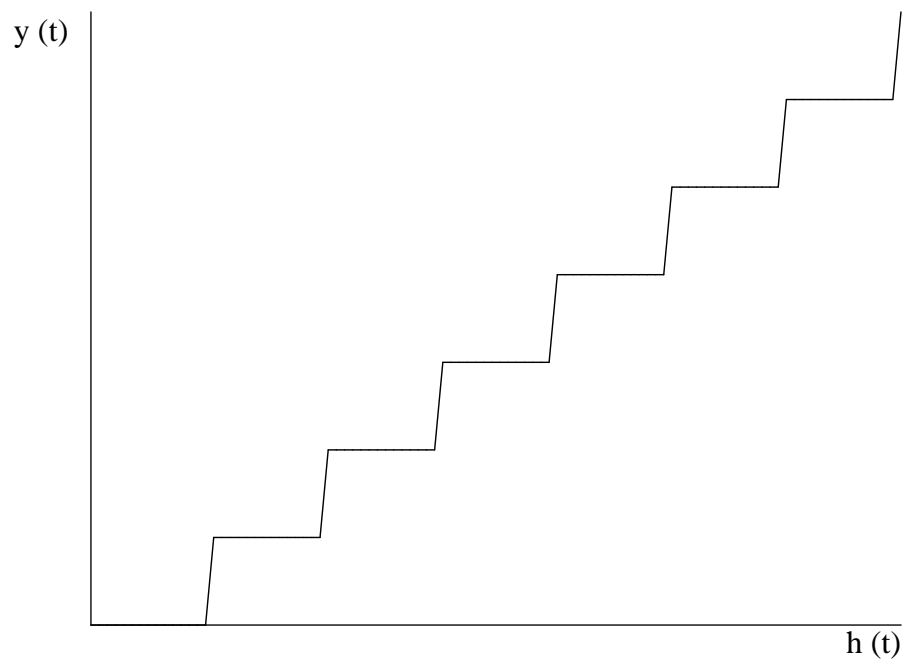


Figura 3.6: Comportamiento de la función de producción 3.15 ante sucesivos cambios tecnológicos

A este tipo de sistemas, donde en una ecuación tan sólo está presente una variable mientras que la otra ecuación sí depende de las dos variables (en el caso de sistemas de dos ecuaciones con dos variables), se les conoce como sistemas parcialmente desacoplados. Se dice, pues, que la variable h se desacopla del sistema en $\dot{\beta}$.

Al desacoplarse el sistema parcialmente se le otorgan *grados de libertad*. Los grados de libertad aluden al número de variables cuyos valores, precisamente, quedan sin determinar exactamente y deben de ser especificadas libremente y no por las consideraciones internas del sistema. En el caso de nuestro sistema, se cuenta con un grado de libertad lo cual dejará a la variable β tomar una multiplicidad de valores posibles. Este tipo de sistemas se encuentra frecuentemente en Física; tal es el caso del oscilador de Van der Pol y el Oscilador Armónico⁶.

En términos económicos el grado de libertad nos está definiendo un movimiento del modelo empujado por los diferentes valores que irá tomando β en el tiempo hasta llegar al punto en el que se puede estabilizar o no hacerlo, ello será desvelado al momento de realizar el análisis de estabilidad.

Por lo pronto, el sistema 3.23 al ser un sistema de ecuaciones diferenciales que determinan el comportamiento de las variables de las que depende el crecimiento de la economía en el tiempo debe intentar ser resuelto de manera analítica precisamente para buscar conocer cómo es que se desarrollan estas variables en el tiempo.

Felizmente el método de Laplace es también aplicable para la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales, desafortunadamente no es posible linealizar con éxito las ecuaciones de 3.23 mediante la ecuación de Bernoulli. Entonces, se procederá a realizar una aproximación de Taylor de primer orden para después resolver con Laplace. El resultado se expone a continuación:

$$h_2(t) = [(h(0) - h^*) + Z_1] e^{-\lambda_1 t} - Z_1 e^{-\lambda_3 t} + h^* \quad (3.24)$$

$$\beta(t) = Z_2 e^{-\lambda_3 t} + \beta^* \quad (3.25)$$

⁶Este tipo de sistemas encuentran su aplicación en circuitos eléctricos, estudios del Caos y mecánica cuántica.

donde tenemos que:

$$\begin{aligned} Z_1 &= \left(\frac{\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_3} \right) (\beta(0) - \beta^*) \\ Z_2 &= (\beta(0) - \beta^*) = Z_1 \left(\frac{\lambda_1 - \lambda_3}{\lambda_2} \right) \\ \lambda_1 &= (\eta + \delta) (1 - \varphi - P) \\ \lambda_2 &= - \left(\frac{sA_2}{(\eta + \delta)^{\varphi+P}} \right)^{\frac{1}{1-\varphi-P}} \left(\frac{\ln(s) + \ln(A_2) - \ln(\eta + \delta)}{1 - \varphi - P} \right) \\ \lambda_3 &= \mu \end{aligned}$$

Una vez más, para consultar el procedimiento por el cual se llegan a los anteriores resultados el lector deberá remitirse a la segunda sección del Apéndice de ampliaciones matemáticas. Se escribe también en la solución $h_2(t)$ únicamente para diferenciarlo de la solución de la primera etapa del modelo.

Es importante hacer la precisión, que a diferencia de la ecuación 3.10 de la primera etapa del modelo, la cual expresa la solución general para dicha etapa, en este caso las ecuaciones 3.24 y 3.25 son soluciones locales y linealizadas alrededor de una posición de equilibrio denotada por (h^*, β^*) que no necesariamente se cumplen para cualquier momento en el tiempo y que de hecho, se irán haciendo menos confiables en la medida de que nos alejamos de aquella posición. A continuación comentaremos sobre la solución encontrada.

Al ser el sistema 3.23 parcialmente desacoplado, la ecuación solución $\beta(t)$ resulta ser prácticamente igual a la ecuación 3.12 que define la externalidad del cambio tecnológico tan sólo incorporando la componente β^* de la posición de equilibrio. Entonces el comportamiento de esta solución en el tiempo es idéntica a la que describe la figura 3.4, una hipérbola que se estabiliza en el valor P .

Por otro lado, la solución local para $h(t)$ depende crucialmente del valor que tome el parámetro - potencia λ_1 y también, en cierta medida, del factor que se expresa con el término $[(h(0) - h^*) + Z_1]$. Ya que μ para este modelo está definida siempre positiva, entonces si $\lambda_1 < 0$ nos encontramos en una situación parecida a la acumulación de capital humano de la primera etapa del modelo con rendimientos decrecientes del factor en el tiempo, además $[(h(0) - h^*) + Z_1]$ será negativo como en la solución 3.10 con parámetros conocidos.

La figura 3.7 muestra en línea punteada este caso, la curva (representada por $\lambda_1 < 0$) describe un arco con pendiente positiva pero descendente que se estabilizará en el tiempo. En contraste, cuando $\lambda_1 > 0$ la acumulación de capital humano se vuelve explosiva, en ese caso el factor $[(h(0) - h^*) + Z_1]$ será positivo ya que no llegaremos a la posición de equilibrio estacionaria h^* sino que el modelo desarrolla crecimiento endógeno dependiendo, al interior del valor de λ_1 , del parámetro P porque los demás se encuentran definidos por supuestos.

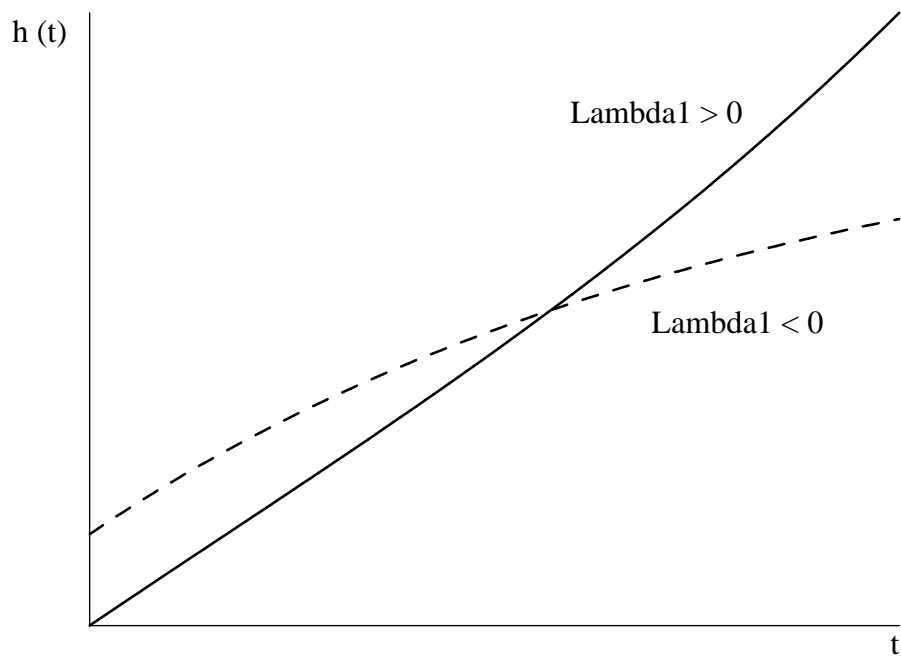


Figura 3.7: Acumulación de $h(t)$ para ciertos valores de λ_1

Si bien aquí se ha desarrollado una explicación un tanto descriptiva sobre el comportamiento del modelo y sus etapas, será en la siguiente sección donde se realiza el análisis profundo y detallado sobre el o los equilibrios existentes, las trayectorias del crecimiento, la estabilidad de las mismas y con toda precisión la identificación de los parámetros críticos en términos de Sistemas Dinámicos.

3.3. Análisis de estabilidad del modelo

El análisis de la estabilidad de un sistema dentro del enfoque metodológico de los Sistemas Dinámicos, es básicamente, un ejercicio cualitativo que determina las propiedades fundamentales de la estructura y comportamiento del sistema.

Ya pudimos darnos cuenta, en la sección anterior, que si bien las soluciones cuantitativas nos ofrecen valiosa información sobre la dinámica de los sistemas, en uno de los casos (para la segunda etapa del modelo) dicha solución es de carácter local y en ambos casos no nos dice casi nada sobre los parámetros y sus valores críticos ni sobre posibles bifurcaciones o cambios estructurales que los sistemas no lineales son susceptibles de experimentar.

Para realizar el análisis de estabilidad tanto de la primera como de la segunda etapa del modelo desarrollaremos complementariamente el método gráfico y el basado en los Teoremas de Estabilidad de Lyapunov. De esta manera conoceremos con toda exactitud las posiciones de equilibrio y su naturaleza estable o inestable, así mismo, si las trayectorias de solución convergen hacia las dichas posiciones de equilibrio.

Mediante el método basado en los Teoremas de Estabilidad de Lyapunov, se determinará el tipo y forma de las trayectorias de solución del sistema y si éstas parten o llegan hacia el equilibrio. También nos permitirá conocer el parámetro específico, junto con su valor preciso, para el cual la estructura del sistema se rompe dando origen a dinámicas emergentes.

Finalmente, como ya se había mencionado en el primer capítulo y ahora se trae a colación, la combinación de estos dos métodos tiene la capacidad de resolver cualitativamente cualquier tipo de sistema sin ser su orden o no linealidad un impedimento, además, sus resultados son de alcance global y pueden obtenerse aún y cuando el sistema sea imposible de resolver analíticamente local y/o globalmente.

3.3.1. Análisis de la primera etapa del modelo

Para comenzar el análisis es fundamental encontrar la posición o bien posiciones de equilibrio existentes, para ello partimos, en este caso, de la ecuación diferencial que define la dinámica de acumulación de la primera etapa del modelo, es decir, la ecuación de acumulación del capital humano la cual recordemos se escribe como

sigue:

$$\dot{h}_1 = sA_1h^\varphi - (\eta + \delta)h$$

Ahora bien, el equilibrio en un Sistema Dinámico se define precisamente como un estado estacional, donde la variable deja de cambiar o moverse con respecto al tiempo, esta idea se expresará en la ecuación 3.9 así:

$$\dot{h}_1 = sA_1h^\varphi - (\eta + \delta)h = 0 \quad (3.26)$$

como la variable se encuentra en un estado estacional, el cambio de la misma con respecto al tiempo es nulo, eso es exactamente lo que se está diciendo en 3.26. Para conocer cuál es el valor de h (la variable explicativa) en el cual esta condición sucede, simplemente despejamos el término capital humano de la expresión.

El valor de h que obtendremos será, en este caso, la componente única que define la posición de equilibrio debido a que sólo existe para la primera etapa una variable independiente que a su vez depende del tiempo. Denotando al valor del capital humano de equilibrio como h_1^* tenemos que:

$$h_1^* = \left(\frac{sA_1}{\eta + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\varphi}} \quad (3.27)$$

La expresión 3.27 es la única posición de equilibrio para esta primera etapa del modelo, ahora nos toca conocer las características particulares del equilibrio. Para llevar a cabo este análisis nos apoyaremos en el Teorema de Estabilidad en el primer sentido de Lyapunov, el cual en su versión general, por su importancia puede y debe ser consultado en la tercera sección del Apéndice de extensiones matemáticas de este trabajo.

Pero antes vamos a efectuar el análisis gráfico para esta etapa. Si bien es cierto que sólo mencionamos la posibilidad de hacer dicho análisis para sistemas de dos y hasta tres variables independientes en el capítulo primero, es posible también aplicarlo en este caso que sólo tenemos una.

Para llevarlo a cabo, vamos a suponer parámetros conocidos basándonos en datos empíricos de Barro y Sala - i - Martin (2004), así determinamos: $\varphi = 0,4$, $\delta = 0,05$, $\eta = 0,03$, además suponemos una tasa de ahorro del 20% para la economía, entonces, $s = 0,2$ y finalmente suponemos la constante tecnológica igual a la unidad. Con base en esto, vamos a construir lo que se conoce como la *línea de fase* equivalente al plano y al espacio de fase. Es una recta que se divide en dos a partir de la posición de equilibrio y se analizan las dos mitades para determinar la estabilidad del equilibrio.

A partir de los valores supuestos de los parámetros tendremos que $h_1^* = 4,60504$ la cual es la posición de equilibrio que divide la línea de fase a la mitad. Ahora vamos a evaluar hacia arriba y hacia abajo de este valor de equilibrio. Primero,

cuando $h_1^* = 5$ el valor de la ecuación diferencial es $\dot{h}_1 = -0,02$, después si $h_1^* = 4$, entonces el valor de la ecuación 3.9 será $\dot{h}_1 = 0,03$.

Como vemos, cuando el valor de h_1 se sitúa por encima del valor de equilibrio, el valor de la ecuación diferencial es negativo, es decir, el cambio en el tiempo es descendente, mientras que cuando nos situamos por debajo del valor de equilibrio la ecuación diferencial nos arroja un valor creciente.

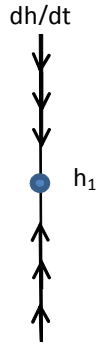


Figura 3.8: Línea fase para la ecuación diferencial 3.9

La figura 3.8 es la línea fase y representa efectivamente esta dinámica ya comentada. Al mostrar la ecuación diferencial, es decir, $\frac{dh}{dt} = \dot{h}$, valores negativos por encima de la posición de equilibrio denotada por el punto h_1 (que representa a h_1^*) de la gráfica, la dinámica se ilustra con flechas descendentes y hacia h_1 . Por debajo del equilibrio tenemos el caso contrario con flechas ascendentes hacia el punto que parte la línea en dos.

En términos del análisis de línea fase se dice que la posición de equilibrio h_1^* es un *sumidero* ya que todas las trayectorias (en realidad sólo existen dos al encontrarse establecida la representación en \mathbb{R}^1 o primera dimensión) nos conducen precisamente al equilibrio.

Este resultado nos sugiere que la posición encontrada es un equilibrio estable en el tiempo, pero para garantizar la veracidad de esta presunción ahora llevaremos a cabo el análisis de estabilidad basado en el Teorema de estabilidad en el primer sentido de Lyapunov (Teorema 2).

Según el Teorema 2 debemos construir la matriz Jacobiana y evaluarla en la posición de equilibrio para encontrar los *eigenvalores* o *valores característicos* que serán los que se analizan para definir la naturaleza de la posición de equilibrio. En el presente caso, al tener sólo una variable explicativa, no calculamos una matriz

sino el vector gradiente de la ecuación diferencial. De esta manera procedemos:

$$\left. \frac{\partial \dot{h}}{\partial h} \right|_{h_1^*} = \left. \frac{d\dot{h}}{dh} \right|_{h_1^*} = \nabla f(h)|_{h_1^*} = (\eta + \delta)(\varphi - 1) \quad (3.28)$$

La expresión 3.28, apoyados en el Teorema 2, representa al eigenvalor, valor característico o también conocido como *exponente de Lyapunov* denotado por λ :

$$\lambda = (\eta + \delta)(\varphi - 1) \quad (3.29)$$

Vamos a analizar la ecuación 3.29 para conocer su estabilidad. En primer lugar, por los supuestos del modelo, sabemos que φ es precisamente menor que 1, por lo que la segunda parte de 3.29, o sea $(\varphi - 1)$, será siempre negativa; en segundo lugar, recordemos que η indica la tasa de crecimiento poblacional y δ la tasa de depreciación del capital humano. Entonces, fenoméricamente hablando tendremos que suponer que tanto la población va aumentando o no crece así como el capital humano se deprecia (y no se aprecia) en el tiempo, de esta manera, el término $(\eta + \delta)$ será siempre positivo.

Dadas las anteriores consideraciones, se concluye que, para la primera etapa del modelo:

$$\lambda < 0 \quad (3.30)$$

y por el Teorema 2, la posición de equilibrio h_1^* es asintóticamente estable, o bien, es un nodo estable. El Teorema nos garantiza, pues, que el modelo en su primera etapa convergerá a su único estado estacional de manera estable sin importar cuánto varíen sus parámetros ni que tan lejos/cerca inicien sus trayectorias de crecimiento (condiciones iniciales).

Es decir, de manera idéntica al modelo de Solow (1956), cualquier choque externo que se presente será absorbido y volveremos al estado estacionario, creciendo la economía a tasa cero en términos per cápita y a tasa η en términos agregados, es decir, crecimiento exógeno dependiente de parámetros no explicados por el modelo.

También, podemos afirmar que los parámetros críticos para esta etapa son precisamente los contenidos en λ , sin embargo estos, por supuestos y fenoméricamente son considerablemente estables en el tiempo.

Esta es, pues, la parte de la historia contada por la modelación neoclásica; el crecimiento económico converge hacia una tasa estacional, es por ello que se piensa, desde esta perspectiva, en la posibilidad de convergencia entre países pobres y ricos, ya que todos debieran llegar a la misma posición estable en el tiempo sin importar los diferentes choques externos (como los cambios tecnológicos) que se pudieran presentar.

3.3.2. Análisis de la segunda etapa del modelo

La segunda etapa del modelo, recordemos, se define por el sistema de ecuaciones diferenciales 3.23. Al igual que en la sección anterior se comenzará por hallar la o las posiciones de equilibrio; sin embargo, al contrario de cómo se procedió para la primera etapa, aquí iniciaremos con el análisis de estabilidad por el Teorema de Lyapunov (Teorema 2) y después, ilustraremos y complementaremos los resultados obtenidos con la construcción del plano fase.

Entonces, se iniciará, como ya es sabido, igualando el sistema 3.23 al valor cero, sólo que ahora se tendrán que resolver las ecuaciones de manera simultánea, al tratarse de un sistema. Sea, pues:

$$\left. \begin{aligned} \dot{h} &= sA_2 h^{\beta+\varphi} - (\eta + \delta) h = 0 \\ \dot{\beta} &= -\mu(\beta - P) = 0 \end{aligned} \right\} \quad (3.31)$$

como el sistema está parcialmente desacoplado, la posición de equilibrio que se encontraría en el origen $(0, 0)$ donde simultáneamente $\beta = h = 0$ no está definida. Resolviendo simultáneamente las dos ecuaciones del sistema, obtendremos la única posición de equilibrio para la segunda etapa del modelo y se expresa como sigue:

$$h_2^* = \left(\frac{sA_2}{\eta + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\varphi-P}} \quad (3.32)$$

$$\beta^* = P \quad (3.33)$$

denotamos con el subíndice 2 a esta posición de equilibrio para el factor capital humano, h , simplemente para diferenciarlo del obtenido para la primera etapa del modelo. Ya estamos en posición de iniciar con el análisis de estabilidad de los exponentes de Lyapunov o eigenvalores, para ello, siguiendo el Teorema 2 del Apéndice, vamos a calcular primero la matriz Jacobiana, ya que ahora tenemos dos ecuaciones y dos variables de estado. Esta matriz no es más que la *colección* de los vectores gradientes para cada variable de cada ecuación diferencial evaluados en la posición de equilibrio. En general, definimos a la matriz jacobiana para el sistema 3.23 de este modo:

$$J_{(h_2^*, \beta^*)} = \begin{bmatrix} \left. \frac{\partial \dot{h}}{\partial h} \right|_{h_2^*, \beta^*} & \left. \frac{\partial \dot{h}}{\partial \beta} \right|_{h_2^*, \beta^*} \\ \left. \frac{\partial \dot{\beta}}{\partial h} \right|_{h_2^*, \beta^*} & \left. \frac{\partial \dot{\beta}}{\partial \beta} \right|_{h_2^*, \beta^*} \end{bmatrix} \quad (3.34)$$

realizando las operaciones y factorizaciones correspondientes, obtenemos los valores precisos para 3.34 que se reportan a continuación:

$$J_{(h_2^*, \beta^*)} = \begin{bmatrix} a & b \\ 0 & -\mu \end{bmatrix} \quad (3.35)$$

donde:

$$\begin{aligned} a &= (\eta + \delta)(\varphi + P - 1) \\ b &= \left[\left(\frac{1}{1 - \varphi - P} \right) \left(\frac{sA_2}{(\eta + \delta)^{\varphi+P}} \right)^{\frac{1}{1-\varphi-P}} \right] \cdot [\ln(s) + \ln(A_2) - \ln(\eta + \delta)] \end{aligned}$$

Al obtener la matriz Jacobiana 3.35 en realidad lo que estamos haciendo es linealizar el sistema no lineal 3.23 para así realizar el análisis de estabilidad. Sigue, entonces hallar los eigenvalores que menciona el Teorema 2, ya que éstos son el objeto en el que recae el análisis; así mismo, como 3.35 no se encuentra en su forma canónica es necesario también llevar precisamente dicha matriz a esa forma mencionada. Pero primeramente, se obtendrán los eigenvalores del sistema.

Para calcular los eigenvalores de 3.23 planteamos el polinomio característico generalizado de la matriz Jacobiana (que representa la matriz de coeficientes del sistema linealizado) de la siguiente manera:

$$P(\lambda_i) = \det(J_{(h_2^*, \beta^*)} - \lambda I) = 0 \quad (3.36)$$

donde $P(\lambda_i)$ representa el polinomio característico para los i ésimos eigenvalores, \det significa el determinante de la matriz y el término I denota la matriz de identidad. Para la matriz específica 3.35 el polinomio característico toma esta forma:

$$P(\lambda_i) = \lambda^2 + (\mu - a)\lambda - a\mu = 0 \quad (3.37)$$

resolviendo el polinomio 3.37 hallamos finalmente los dos eigenvalores correspondientes del sistema, los cuales son:

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= (\eta + \delta)(\varphi + P - 1) \\ \lambda_2 &= -\mu \end{aligned} \quad (3.38)$$

Para poder hacer el análisis de estabilidad de dichos eigenvalores debemos llevar la matriz Jacobiana a su forma canónica mediante la siguiente ecuación:

$$C_J = E^{-1} J_{(h_2^*, \beta^*)} E \quad (3.39)$$

donde C_J es la matriz Jacobiana transformada ya en su forma canónica y E expresa la matriz de los eigenvectores asociados a cada uno de los eigenvalores obtenidos. Evidentemente, para transformar la Jacobiana a su forma canónica necesitamos construir E a partir de los eigenvectores asociados, esto, pues será la tarea que a continuación se emprende.

En el caso de eigenvalores diferentes, sus eigenvectores asociados se determinan a través de esta ecuación:

$$J_{(h_2^*, \beta^*)} \vec{v}_i = \lambda_i \vec{v}_i \quad (3.40)$$

donde el término \vec{v}_i denota el eigenvector i asociado al eigenvalor i . Aplicando 3.40 hallamos los dos eigenvectores asociados con los que construiremos la matriz E :

$$\begin{aligned}\vec{v}_1 &= \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \text{ asociado a } \lambda_1 \\ \vec{v}_2 &= \begin{bmatrix} \frac{-b}{a+\mu} \\ 1 \end{bmatrix}, \text{ asociado a } \lambda_2\end{aligned}\tag{3.41}$$

Ya podemos construir, entonces, la matriz E la cual queda expresada como sigue:

$$E = [\vec{v}_1, \vec{v}_2] = \begin{bmatrix} 1 & \frac{-b}{a+\mu} \\ 0 & 1 \end{bmatrix}\tag{3.42}$$

ahora con todas estas expresiones construidas estamos en completa capacidad de obtener la forma canónica de la matriz Jacobiana utilizando la ecuación 3.39; el resultado es el que en seguida se presenta:

$$C_J = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (\eta + \delta)(\varphi + P - 1) & 0 \\ 0 & -\mu \end{bmatrix}\tag{3.43}$$

la gran importancia de la matriz C_J , además de la ya señalada para el Teorema 2, es el hecho de que 3.43 traslada la posición de equilibrio del sistema linealizado al origen $(0, 0)$ para desde ahí realizar el análisis de estabilidad. De hecho, es posible encontrar un nuevo par de soluciones generales para el sistema linealizado con posición de equilibrio en el origen, las cuales son más compactas y sencillas que las obtenidas en la sección pasada. Se puede consultar en la cuarta sección del Apéndice de ampliaciones matemáticas tanto el procedimiento como la solución mencionada.

A partir de la especificación de la matriz 3.43 ya es posible aplicar el Teorema 2 del Apéndice (Teorema de estabilidad de Lyapunov) para analizar los valores λ_1 y λ_2 para, de esta manera, determinar la estabilidad de todo el sistema.

Fenoménicamente hablando, el parámetro μ será siempre positivo debido a que no cumple ningún propósito económico y productivo una difusión regresiva del cambio tecnológico, puede ser más o menos rápido su despliegue pero no hace sentido que marche hacia atrás, entonces el valor de λ_2 será siempre negativo.

Por otro lado, lo más plausible, una vez más en términos fenoménicos, es tomar la tasa de crecimiento poblacional, η , como igual o mayor que cero ya que aquí no se están considerando escenarios extremos como pudieran ser guerras, hambrunas o pandemias que pudieran diezmar considerablemente a los habitantes de una nación haciendo que su crecimiento poblacional fuera negativo; igualmente el capital humano se irá depreciando, y no apreciando con el tiempo, por lo que δ tomará siempre valores mayores a cero. Por lo tanto, se garantiza que $(\eta + \delta) > 0$.

El valor de φ , recordemos está determinado por los supuestos del modelo y será: $0 < \varphi < 1$. De este modo, el parámetro crítico para la estructura y estabilidad del modelo será el de la precariedad/calidad del empleo, P . Si bien es cierto que matemáticamente sería todo el eigenvalor λ_1 el parámetro crítico ya que μ se define como positivo, ya vimos que en términos económicos y por supuestos los demás componentes del eigenvalor no cambian mucho en el tiempo así como su valor estará dentro del rango positivo, por eso es que en un análisis económico - matemático resulta que P es el término crítico para el sistema.

Entonces, por el Teorema de estabilidad en el primer sentido de Lyapunov tenemos tres posibles estructuras del modelo:

1. Si $\varphi + P < 1 \implies \lambda_1 < 0$, por lo tanto el equilibrio del sistema es un *Nodo Estable*, lo cual significa que todas las trayectorias solución para el sistema convergerán hacia la posición de equilibrio.
2. Si $\varphi + P > 1 \implies \lambda_1 > 0$, por lo tanto el equilibrio del sistema es un *Punto Silla Inestable*, lo que significa que las trayectorias de solución para el sistema no convergerán sino que se alejarán cada vez más en el tiempo de la posición de equilibrio.
3. Si $\varphi + P = 1 \implies \lambda_1 = 0$. Este tercer caso es peculiar, y no está considerado en el Teorema 2, pero recurrimos a la interpretación del propio teorema efectuada por Blanchard (1999) para explicar lo que sucede en este caso y que se puede consultar en la quinta sección del Apéndice de ampliaciones. Así, por la Nota sobre el Teorema 2 del Apéndice, el subespacio de puntos que pertenece a la recta:

$$\alpha \vec{v}_1 = \alpha \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \text{ para toda } \alpha \in \mathbb{R} \quad (3.44)$$

es una sucesión infinita de *Nodos Estables* y todos ellos son posiciones de equilibrio.

La posibilidad 1 representa la estructura original del modelo, cuando la externalidad se agota y se llega a $\beta^* = P$ dependerá del tamaño de P que el sistema vuelva a ser exactamente igual al original o presente un ritmo de crecimiento (pendiente de $y(t)$) mayor debido a la parte de la externalidad que no se agota. De todas maneras esta posibilidad corresponde a la dinámica tradicional de los modelos neoclásicos de crecimiento, en específico del propuesto por Solow (1956). A partir de lo anteriormente dicho, la posibilidad 1 se divide a su vez en dos probables escenarios:

- i) Asumiendo que $A_1 < A_2$, si $P = 0$, entonces el equilibrio es el mismo que el de la etapa primera del modelo, solamente que escalado hacia una posición más alta. La única diferencia entre los equilibrios de las dos etapas, en este caso, sería la constante tecnológica.
- ii) Si, por el contrario, P es mayor que cero pero no lo suficientemente grande como para desarrollar crecimiento endógeno, entonces la productividad del capital humano crecerá y la pendiente positiva de la función de producción aumentará, por lo que el crecimiento será más acelerado.

La posibilidad 2 representa una estructura típica de modelos endógenos de crecimiento que no convergen hacia ninguna posición de equilibrio y crecen sin límite en el tiempo. Esto sucederá aquí si la parte de la externalidad que no se agota (es decir, P) es lo suficientemente poderosa para impulsar al modelo a una transición de su estabilidad donde adquiere la forma de las propuestas de Romer (1986) o Arrow (1962). En este caso, ya no se alcanza la forma sugerida por la figura 3.6 sino que se toma una trayectoria exponencial permanente.

En la posibilidad 3, la tasa de crecimiento es sostenida, la acumulación de capital humano no crece por siempre, pero tampoco llega a un estado estacional. Este caso representa el comportamiento típico de los modelos llamados *AK* como el de Rabelo (1991). Para este caso, la tasa de acumulación de $h(t)$ será constante en el tiempo, a diferencia de la tasa descendente en la posibilidad 1 y creciente en 2, entonces, las trayectorias siempre nos llevarán a un punto de la *línea de equilibrio* porque son estables, a partir de ahí el capital humano se irá desplazando sobre esa línea, por eso crece a la misma tasa. Económicamente decimos que la brecha entre *inversión realizada e inversión de reposición* se mantiene constante, mientras que en la posibilidad 1 se cierra y en la 2 se abre. Por ello, la posibilidad 3 también produce crecimiento endógeno, ya que no es necesario que ninguna variable crezca continua y exógenamente para que el capital humano y el producto per cápita aumenten sostenidamente en el tiempo.

De esta manera, tenemos considerados los tres grandes grupos de modelos de crecimiento económico expresados en uno sólo donde el parámetro clave, con un progreso tecnológico exógeno basado en el aprendizaje por la práctica y que genera externalidades positivas, es precisamente la precariedad/calidad del empleo en la economía.

El plano fase

Una vez efectuado el análisis con base en el Teorema de Lyapunov (Teorema 2), vamos a ilustrar aún más los resultados con la perspectiva gráfica del plano fase. Como ya se mencionó en el primer capítulo de este trabajo, un plano fase describe la dinámica de las variables de estado en el tiempo y aunque es también

un método cualitativo de análisis, es solamente de alcance local ya que no se grafica la completitud del sistema.

Para la primera etapa del modelo, recordemos, utilizamos la técnica gráfica llamada *línea* de fase puesto que contábamos con tan sólo una variable de estado, ahora teniendo nuestro sistema dos variables explicativas que se mueven en el tiempo una línea definida para \mathbb{R}^1 no nos es suficiente para describir el comportamiento del modelo. Traigamos a la memoria, pues, primeramente el sistema de ecuaciones 3.23 para la segunda etapa:

$$\left. \begin{aligned} \dot{h} &= sA_2 h^{\beta+\varphi} - (\eta + \delta)h \\ \dot{\beta} &= -\mu(\beta - P) \end{aligned} \right\}$$

un rasgo fundamental del sistema anterior es que en ninguna de las ecuaciones de estado aparece como argumento explícito el tiempo t , entonces, según la clasificación que se estableció en el primer capítulo de la presente investigación, se trata de ecuaciones autónomas y por ende también de un sistema autónomo, esta característica es lo que nos permite aplicar la técnica del plano fase, ya que de esta manera podemos graficar autónomamente el movimiento de una variable con respecto a la otra.

Naturalmente, al tener dos variables de estado en dos ecuaciones autónomas se construye un plano definido en \mathbb{R}^2 donde sus ejes representarán precisamente a cada una de las variables.

La tarea crucial en la construcción del plano fase es determinar la dinámica intertemporal de las variables de estado. Para ello se construirán dos *líneas de demarcación* (o *nullclines* en inglés) las cuales representan, en nuestro caso, la trayectorias en las que $\dot{\beta} = 0$ y por otro lado, $\dot{h} = 0$; estas dos líneas seccionarán el plano en cuatro cuadrantes y en cada uno de ellos las variables tendrán un comportamiento particular, el cual está dado, por el signo de la expresión $\frac{\partial \dot{h}}{\partial \beta}$ en la zona sur y norte (por abajo y por arriba) de la curva $\dot{\beta} = 0$ y por el signo de la expresión $\frac{\partial \dot{\beta}}{\partial h}$ en la zona este y oeste (por la izquierda y por la derecha) de la curva $\dot{h} = 0$. Las dinámicas intertemporales de las variables que se acaba de describir se representan con flechas en la dirección del movimiento.

Ya podemos entonces trazar y comprender la información que nos proporciona el plano fase. El primer plano que se presenta corresponde al sistema 3.23 que es el sistema no lineal tal y cual se planteó en la segunda etapa del modelo a partir del cambio tecnológico.

Las flechas de la figura 3.9 representan la dinámica para los cuatro cuadrantes que se generan de las líneas de demarcación (la recta horizontal y la curva ascendente), así mismo las diferentes curvas que se van plegando a la horizontal son representaciones de algunas de las trayectorias intertemporales de las variables y el punto que se encuentra en la intersección de las dos líneas de demarcación es

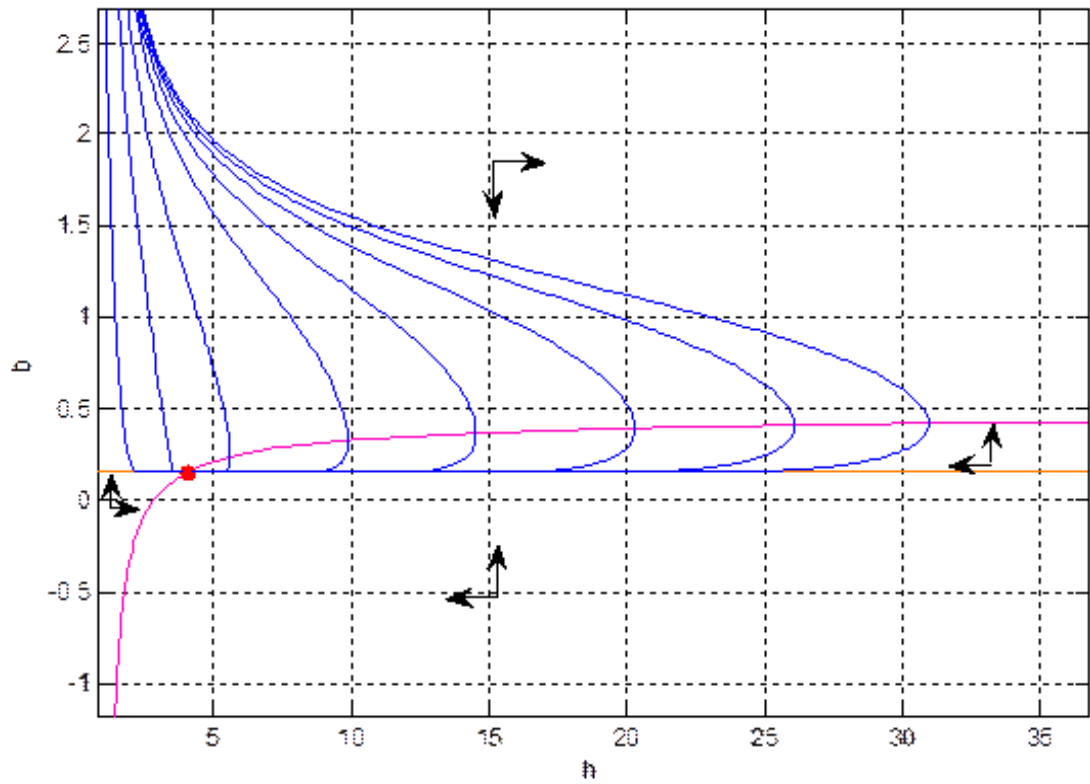


Figura 3.9: Plano fase para el sistema 3.23

precisamente la posición de equilibrio (h_2^*, β^*) :

$$\begin{aligned} h_2^* &= \left(\frac{sA_2}{\eta + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\varphi-P}} \\ \beta^* &= P \end{aligned}$$

por encima de $\dot{\beta} = 0$ (la recta horizontal) las trayectorias de solución tomarán dirección sur y por debajo tomarán dirección norte; mientras que a la izquierda de $\dot{h} = 0$ (la curva ascendente) las trayectorias irán hacia el este y a la derecha hacia el oeste. En el eje vertical se disponen los valores de β y en el horizontal los de h . Cada trayectoria en el plano trazada corresponde a una solución particular para una condición inicial establecida en el modelo, y en realidad habrá tantas como condiciones iniciales existan, aquí sólo se trazaron algunas para ejemplificar, dichas trayectorias no pueden cruzarse debido a que cada solución es única para cada condición inicial.

Podemos notar que las trayectorias van desplazándose rápidamente hacia la derecha (entre mayor sea el valor inicial de β más rápido se desplazará) y mientras la externalidad se va agotando, la trayectoria se curva hacia la izquierda hasta llegar a la posición de equilibrio; es importante resaltar que precisamente la línea recta $\dot{\beta} = 0$ corresponde al valor de P que es la parte de la externalidad que permanece en el tiempo. En la figura 3.9 graficamos el caso en el que $\varphi + P < 1$ por lo que el equilibrio es estable, por eso todas las trayectorias convergen hacia la posición de equilibrio.

En el caso en el que $\varphi + P > 1$, la línea recta que representa $\dot{\beta} = 0$ se desplazará por encima de la curva $\dot{h} = 0$, por lo que no habrá intersección ni posición de equilibrio estable, desplazándose las trayectorias hacia la derecha permanentemente hacia el infinito. Para cuando $\varphi + P = 1$ las dos líneas estarán superpuestas, es cuando cada punto de la recta es una posición de equilibrio, por lo que la trayectoria que nos lleva a la *línea de equilibrio* es instantánea, superponiéndose después la trayectoria de solución a la línea $\dot{\beta} = \dot{h} = 0$ hasta el infinito; en este caso tampoco hay un equilibrio estable.

La peculiar forma de *cabeza de ajo* que describen las soluciones del sistema se debe a su carácter no lineal, vamos a ver ahora qué sucede cuando se analiza gráficamente el sistema linealizado.

Si en lugar de considerar el sistema 3.23 tomamos el que se desprende de la matriz canónica 3.43 vamos a notar que los trazos son muy diferentes, sin embargo el Teorema 2 nos garantiza que los dos sistemas en cuanto a sus propiedades son exactamente el mismo.

Las expresiones A.19 y A.20 representan las formas vectorial y matricial respectivamente del sistema 3.23 linealizado y llevado su posición de equilibrio al origen. Esta transformación, como ya vimos, facilita enormemente su análisis de

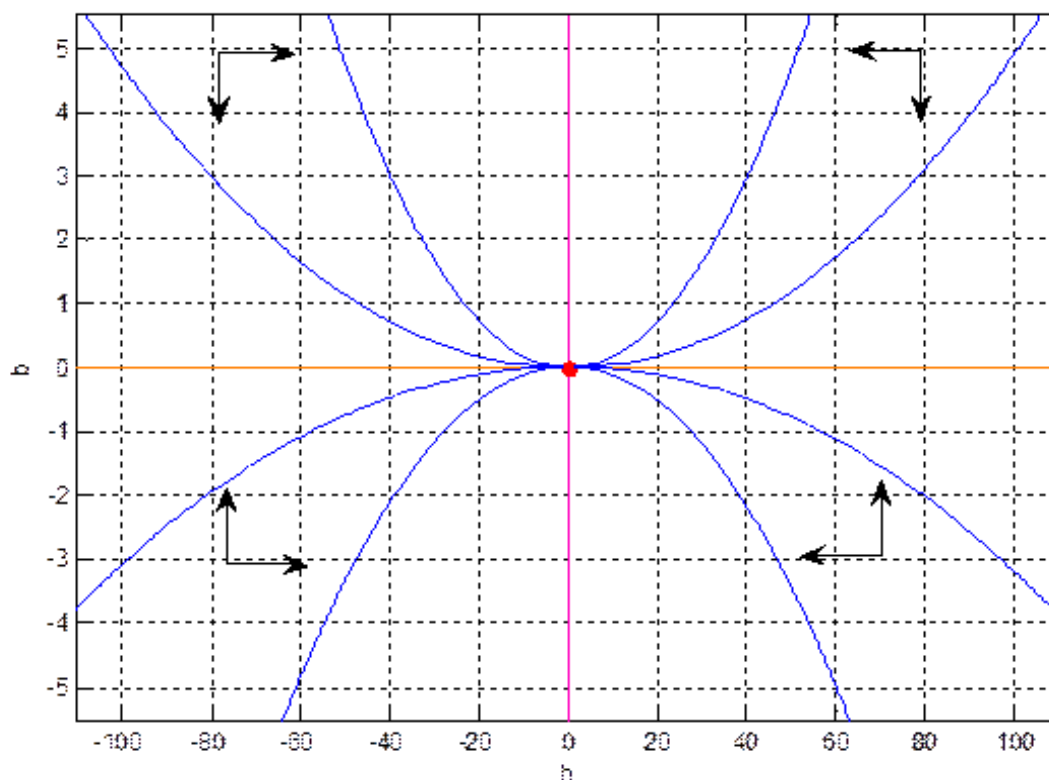


Figura 3.10: Plano fase para el sistema 3.45 cuando $\varphi + P < 1$

estabilidad, pero también veremos que también lo hace en el análisis gráfico del plano fase. Representando el sistema linealizado y llevado al origen ahora en su forma de ecuaciones tenemos:

$$\left. \begin{aligned} \dot{h} &= (\eta + \delta)(\varphi + P - 1)h \\ \dot{\beta} &= -\mu\beta \end{aligned} \right\} \quad (3.45)$$

la facilidad de esta forma nos permite representar en el plano fase las tres posibilidades de equilibrio que, como ya demostramos, el sistema posee.

Primeramente, se considera el caso $\varphi + P < 1$. Se ha constatado por el Teorema 2 que dicha posibilidad es un equilibrio de nodo estable. Trazando su plano fase, tal y como se explicó anteriormente, obtenemos la figura 3.10.

verificamos aquí que todas las trayectorias de solución convergen hacia la posición de equilibrio, que en este caso se encuentra en el origen $(0, 0)$ al estar el sistema 3.45 linealizado y llevado al origen por medio de la matriz canónica; el equilibrio es pues, un nodo estable; la línea vertical corresponde a la línea de demarcación

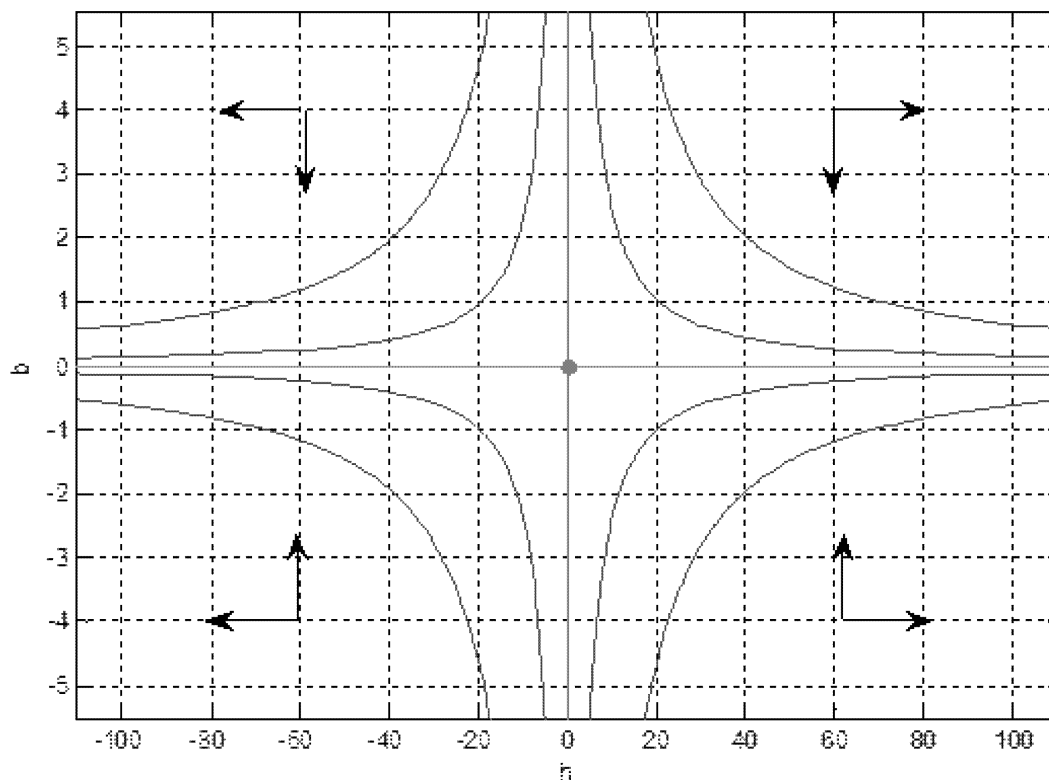


Figura 3.11: Plano fase para el sistema 3.45 cuando $\varphi + P > 1$

$\dot{h} = 0$ y la horizontal corresponde a $\dot{b} = 0$.

Ahora veamos el caso en el que $\varphi + P > 1$. Este equilibrio inestable está representado en el plano fase de la figura 3.11.

El equilibrio representado por la figura 3.11 además de ser un nodo inestable se le conoce también como *punto silla*. Estos tipos de equilibrios tienen una doble personalidad porque es estable en algunas direcciones e inestable en otras, en este caso el eje $\dot{h} = 0$ es estable y nos lleva hacia la posición de equilibrio mientras que el eje $\dot{b} = 0$ nos aleja por lo que es inestable. Todas las demás trayectorias apuntan inicialmente hacia el equilibrio pero tarde o temprano se desvían de él y las rama estable en realidad es una asíntota para las trayectorias por eso es un equilibrio inestable; las variables de estado se van alejando cada vez más en el tiempo lo que significa la existencia de crecimiento endógeno en el modelo.

La tercera y última posibilidad se da cuando $\varphi + P = 1$, este comportamiento peculiar genera tasas de crecimiento constantes en el tiempo para las variables de estado, en el plano fase el presente caso toma la forma de la figura 3.12.

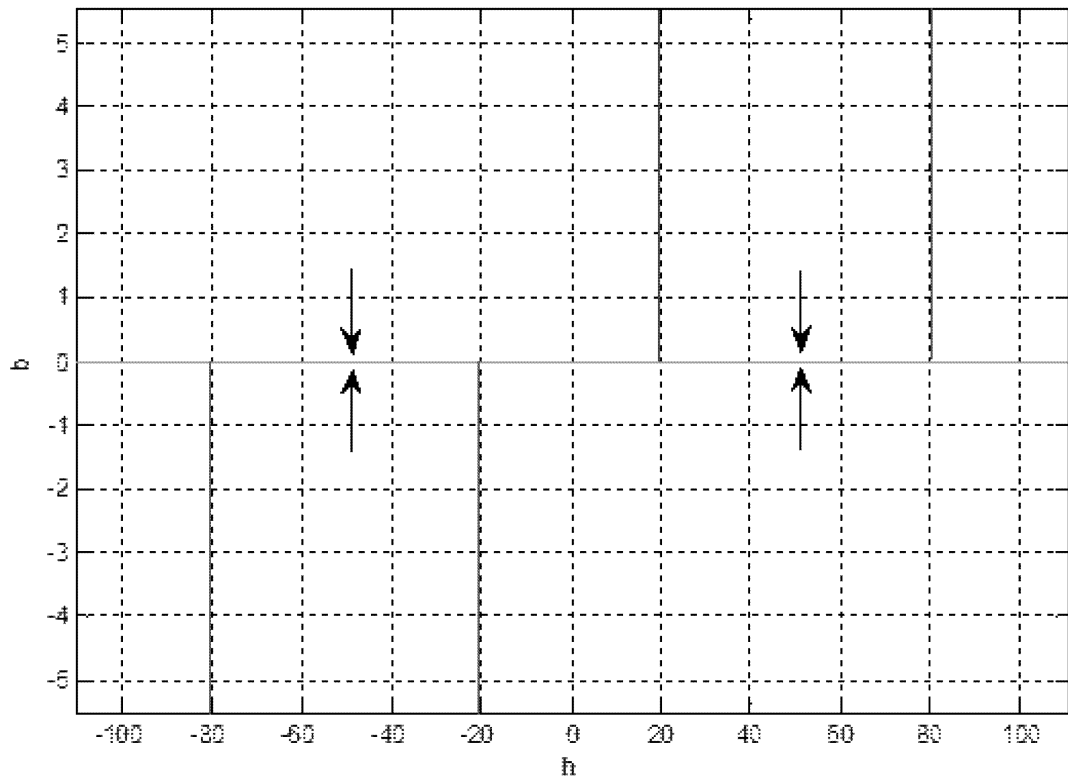


Figura 3.12: Plano fase para el sistema 3.45 cuando $\varphi + P = 1$

En esta oportunidad el plano fase clarifica mucho la idea que se planteaba tanto en la nota al Teorema 2 del Apéndice como al momento de describir la posibilidad 3 dentro del análisis de estabilidad basado en, precisamente, el Teorema de Lyapunov.

La figura 3.12 muestra la línea horizontal $\dot{\beta} = 0$ que es la recta $\alpha\vec{v}_1$ que se menciona en la posibilidad 3. Cualquier condición inicial que se elija describirá una trayectoria instantánea hacia la recta que se constituye por una infinidad de posiciones de equilibrio, de hecho cada punto que pertenece a la recta es una posición de equilibrio; por eso al llegar la trayectoria a la recta $\alpha\vec{v}_1$ la cual, por cierto se encuentra sobrepuesta en el eje x , la recorre hacia el infinito. Como λ_2 en la matriz canónica 3.43 es negativa, la sucesión infinita de posiciones de equilibrio de la recta es estable y así lo indican las flechas del plano que guían las trayectorias, de manera perpendicular, desde arriba y abajo hacia la recta.

La forma de esta posibilidad se debe al desacoplamiento parcial del sistema. Al plegarse las trayectorias de solución a $\alpha\vec{v}_1$ y continuar avanzando permanentemente hasta $+\infty$ el capital humano se seguirá acumulando en términos per cápita a la tasa constante $(\eta + \delta)(\varphi + P - 1)$ para siempre, por ello estamos en este caso ante la presencia otra vez de crecimiento endógeno.

3.4. Comentarios finales

El modelo de crecimiento económico aquí presentado muestra el tipo de relación causal que existe entre la precariedad/calidad del empleo con la acumulación de capital humano, la cual es el motor del crecimiento en la economía.

Se demostró que, basándose en una función de producción típica Cobb - Douglas, los modelos más reconocidos y fundamentales del enfoque neoclásico y endógeno; a saber, Solow (1956), Arrow (1962), Romer (1986) y Rebelo (1991), son en realidad casos especiales de un sólo modelo que considera la movilidad de la potencia que pertenece al factor productivo que dinamiza la producción, en este caso, el capital humano.

Pero aún más importante, considero, se generalizó y demostró teóricamente la relación causal positiva entre la calidad del empleo y el crecimiento. En un entorno productivo cada vez más inclinado a la continua innovación y a la expulsión de fuerza de trabajo de actividades repetitivas y rutinarias principalmente en el sector de los servicios, el papel que juega el aprendizaje por la práctica desarrollado por capital humano con la capacidad de mejorar y proponer nuevos procesos, productos y tecnologías es crucial para el progreso de las naciones, pero resulta difícil comprender el por qué prácticamente ningún modelo de crecimiento se dedica a dilucidar el papel que juega el protagonista principal de todo este mecanismo: el trabajador.

A través de este modelo propuesto, planteamos que, efectivamente, el trabajador tiene un protagonismo central; siendo éste el sujeto de acción del aprendizaje por la práctica o *learning by doing* y el que propicia un mejor o peor aprovechamiento de los saltos tecnológicos que se presentan como choques externos, las condiciones laborales en las que desarrolla su labor son la clave para que un país progrese aceleradamente y acceda a niveles más altos de vida y desarrollo económico o simplemente se estanque en un mismo estado estacional en el tiempo.

Por ello, el parámetro P que describe la dimensión de la precariedad y calidad del trabajo, junto con la participación (o elasticidad) del capital humano con respecto al producto (ingreso) agregado, que se supone fijo en el tiempo y con valor dado por supuestos, es el que precisamente definirá si el modelo efectuará la transición tecnológica y después de realizada, determinará (por su valor) si el comportamiento permanece endógeno después de la transición, regresa al equilibrio exógeno pero con una mayor productividad o si tan sólo escala con respecto a la primera etapa del modelo.

La recomendación de política económica que naturalmente se plantea a partir de este modelo es incidir con mecanismos prácticos de incentivos y vigilancia para mejorar las condiciones de empleo de manera radical. Es un hecho que los niveles de desempleo a nivel mundial muestran una trayectoria sistemáticamente ascendente en el tiempo, estamos ante la presencia de un mercado dominado completamente por los demandantes de trabajo; en este contexto, más allá de garantizar la seguridad social de forma universal y desvinculada al trabajo, habría que plantearse seriamente incidir directamente en ese mercado a través de implantar esquemas de ingresos garantizados (desvinculados nuevamente de la actividad laboral) para amplios grupos de la población.

El presente esfuerzo modelístico abre también nuevas interrogantes y líneas de trabajo futuras, una de ellas es la concerniente al progreso tecnológico. Como vimos en el modelo presentado, el cambio tecnológico es un choque externo, por lo cual sería de sumo interés llevar a cabo el ejercicio de endogenizar dicho proceso para de este modo hacerlo continuo e interdependiente con las demás variables y parámetros pero que al mismo tiempo siga produciendo externalidades positivas.

También es necesario el diseño de experimentos estadísticos que permitan dar respaldo empírico a la teoría aquí propuesta, lo cual ha quedado fuera del alcance de la presente investigación. Para realizar dicho trabajo es también imprescindible avanzar sobre elaboraciones más precisas y útiles para la medición multidimensional tanto de la precariedad como de la calidad laboral.

Finalmente una tarea por realizar es proveer de fundamentos microeconómicos al modelo presentado para así efectuar el ejercicio optimizador para conocer las implicaciones en el consumo y ahorro socialmente óptimo en el largo plazo.

Apéndice A

Ampliaciones matemáticas

A.1. Procedimiento para encontrar la solución analítica a la ecuación diferencial 3.9

Retomamos la ecuación 3.9 y la reescribimos como sigue:

$$\dot{h} = \frac{dh}{dt} = sA_1 h^\varphi - (\eta + \delta)h \quad (\text{A.1})$$

Hacemos unos pequeños cambios de variables simplemente con el objetivo de facilitar los cálculos, entonces:

$$\begin{aligned} sA_1 &= U \\ \eta + \delta &= W \end{aligned}$$

Quedando, pues, la expresión A.1 de la siguiente manera:

$$\frac{dh}{dt} = Uh^\varphi - Wh \quad (\text{A.2})$$

Para resolver analíticamente esta ecuación diferencial vamos a aplicar el método de la *Transformada de Laplace*¹. El primer problema que se presenta es que dicha ecuación es de carácter no lineal, mientras que el método de Laplace está definido para sistemas lineales. Entonces, es necesario linealizar A.2, para ello vamos a recurrir a la aplicación de un cambio de variable mediante la llamada *Ecuación de Bernoulli*².

¹Nombrada así en honor al genial matemático francés Pierre Simón Laplace (1749 - 1827), pero mayormente utilizado y redefinido por el también sobresaliente matemático francés Henry Poincaré.

²En honor al brillante matemático y físico suizo - holandés Daniel Bernoulli (1700 - 1782) quien desarrolló dicha forma funcional a partir de sus estudios en hidrodinámica.

Sea

$$\frac{dh}{dt} + Wh = Uh^\varphi \quad (\text{A.3})$$

haciendo el cambio de variable como sigue:

$$\begin{aligned} p(x) &= W \\ q(x) &= U \\ w &= h^{1-\varphi} \end{aligned}$$

redefinimos, entonces, la expresión A.3 que, aplicando la Ecuación de Bernoulli, se convierte en:

$$\frac{dw}{dt} + (1 - \varphi)p(x)w = (1 - \varphi)q(x) \quad (\text{A.4})$$

sustituyendo con las variables originales, vamos a obtener:

$$\frac{dw}{dt} + (1 - \varphi)Ww = (1 - \varphi)U \quad (\text{A.5})$$

esta expresión es la versión ya linealizada de A.2, con ella ahora si podemos aplicar el método de Transformada de Laplace y resolver la ecuación diferencial de manera analítica.

Pero primero, vamos a enunciar el teorema que sustenta el método de la Transformada de Laplace:

TEOREMA 1. La transformada de Laplace: Si la función $f(t)$ es continua para $t \geq 0$ y para toda s mayor que alguna c y además suponiendo que:

$$e^{-st}f(t) \longrightarrow 0 \text{ cuando } t \longrightarrow +\infty$$

entonces, se tiene la expresión:

$$\mathcal{L}\{f'(t)\} = s\mathcal{L}\{f(t)\} - f(0) \quad (\text{A.6})$$

y generalizando A.6 se tiene:

$$\mathcal{L}\{f^n(t)\} = s^n \mathcal{L}\{f(t)\} - s^{n-1}f(0) - s^{n-2}f'(0) - s^{n-3}f''(0) - \dots - s f^{n-2}(0) - f^{n-1}(0) \quad (\text{A.7})$$

donde f, f', f'', \dots, f^n son continuas en $t \geq 0$ y de orden exponencial α y además f^n es seccionalmente continua en $t > 0$.

Así pues, resolviendo con Transformada, sea:

$$w' + Ww - \varphi Ww = (1 - \varphi)U \quad (\text{A.8})$$

$$\mathcal{L}\{w'\} + W\mathcal{L}\{w\} - \varphi W\mathcal{L}\{w\} = \mathcal{L}\{(1 - \varphi)U\}$$

$$s\mathcal{L}\{w\} - w(0) + \varphi W\mathcal{L}\{w\} = \frac{(1-\varphi)U}{s}$$

a partir de aquí, despejando $\mathcal{L}\{w\}$ y agrupando términos, nos queda la expresión final de la Transformada de Laplace:

$$\mathcal{L}\{w\} = \frac{(1-\varphi)U}{s(s+W(1-\varphi))} + \frac{w(0)}{s+W(1-\varphi)} \quad (\text{A.9})$$

Para obtener la ecuación solución que depende del tiempo $w(t)$ debemos de encontrar la *transformada inversa* para A.9, es decir, $\mathcal{L}\{w\}^{-1}$. La concreción de este paso se hace recurriendo a la formas específicas contenidas en las tablas de *transformadas inversas* las cuales nos proporcionan la forma funcional exacta para el caso que nos ocupa. Entonces, por medio de tablas obtenemos:

$$\mathcal{L}\{w\}^{-1} = w(t) = \frac{U}{W} + e^{-W(1-\varphi)t} \left(w(0) - \frac{U}{W} \right) \quad (\text{A.10})$$

La ecuación A.10 si bien ya es la solución, debemos todavía regresar el cambio de variable que anteriormente efectuamos; entonces, al sustituir w por $h^{1-\varphi}$ y realizando los despejes y factorizaciones correspondientes, resulta lo siguiente:

$$h(t) = \left[\frac{U}{W} + e^{-W\alpha t} \left(h(0) - \frac{U}{W} \right) \right]^{\frac{1}{\alpha}}$$

recordando que $\alpha = 1 - \varphi$, la expresión anterior es, precisamente 3.10, con lo que queda terminado el proceso y resuelta analíticamente la ecuación diferencial definida por 3.9.

A.2. Procedimiento para encontrar la solución analítica al sistema de ecuaciones diferenciales 3.23

Al inspeccionar la estructura del sistema de ecuaciones diferenciales 3.23 nos percatamos de que se trata de un sistema no lineal y parcialmente desacoplado (con un grado de libertad). Si bien el método de Transformada de Laplace es útil para resolver sistemas, no es capaz de solucionar expresiones no lineales; tampoco es posible linealizar con la ecuación de Bernoulli (como se hizo en la sección anterior) ya que no está definida para sistemas.

La única posibilidad para este sistema es plantear una solución local, alrededor de la posición de equilibrio mediante una *Aproximación de Taylor*, proceso por

el cual se linealiza el sistema transformándolo en una recta (o sucesión de rectas) pero que está muy próxima al equilibrio. Como solamente plantearemos una aproximación de primer orden estaremos en el caso de construir una sola recta próxima a la posición del equilibrio; notemos también que las ecuaciones para \dot{h} y $\dot{\beta}$ son al menos de grado C^1 , es decir, son por lo menos una vez derivables por lo que la *Aproximación* de primer orden está definida.

Entonces, en general, sea una Aproximación de Taylor de primer orden:

$$f(x, y) = \left. \frac{\partial f}{\partial x} \right|_{(a_x, a_y)} \cdot (x - a_x) + \left. \frac{\partial f}{\partial y} \right|_{(a_x, a_y)} \cdot (y - a_y) + f(a_x, a_y) \quad (\text{A.11})$$

donde la posición (a_x, a_y) define el punto alrededor del cual se hace la aproximación. Vamos a suponer, en este caso, que existe una posición de equilibrio o estado estacionario que llamaremos $EE = (h^*, \beta^*)$ donde, por supuesto, sucede que $\dot{h} = 0$ y también $\dot{\beta} = 0$, por lo que en A.11 el término $f(a_x, a_y)$ será nulo.

De esta manera el sistema 3.23 linealizado alrededor de EE se escribirá como sigue:

$$\left. \begin{aligned} \dot{h} &= -\lambda_1(h - h^*) - \lambda_2(\beta - \beta^*) \\ \dot{\beta} &= -\lambda_3(\beta - \beta^*) \end{aligned} \right\} \quad (\text{A.12})$$

donde tenemos que:

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= - \left. \frac{\partial \dot{h}}{\partial h} \right|_{EE} \\ \lambda_2 &= - \left. \frac{\partial \dot{h}}{\partial \beta} \right|_{EE} \\ \lambda_3 &= - \left. \frac{\partial \dot{\beta}}{\partial \beta} \right|_{EE} \end{aligned}$$

también tenemos:

$$\lambda_4 = - \left. \frac{\partial \dot{\beta}}{\partial h} \right|_{EE} = 0$$

debido a que el sistema está parcialmente desacoplado.

Ahora sí, el sistema A.12 es un sistema de dos ecuaciones lineales con dos variables explícitas que puede resolverse con el método de Transformada de Laplace. Primero, aplicamos la Transformada a A.12:

$$\left. \begin{aligned} \mathcal{L}\{\dot{h}\} &= \lambda_1 \mathcal{L}\{h^*\} - \lambda_1 \mathcal{L}\{h\} + \lambda_2 \mathcal{L}\{\beta^*\} - \lambda_2 \mathcal{L}\{\beta\} \\ \mathcal{L}\{\dot{\beta}\} &= \lambda_3 \mathcal{L}\{\beta^*\} - \lambda_3 \mathcal{L}\{\beta\} \end{aligned} \right\} \quad (\text{A.13})$$

donde $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ son constantes. Aplicamos el teorema 1 y reexpresamos para facilitar la lectura de este modo: $X_1 = \mathcal{L}\{h\}$ y también $X_2 = \mathcal{L}\{\beta\}$. Entonces, después de agrupar términos semejantes, el sistema A.13 quedará expresado de esta manera:

$$\left. \begin{aligned} (s + \lambda_1) X_1 + \lambda_2 X_2 &= \frac{\lambda_1 h^*}{s} + \frac{\lambda_2 \beta^*}{s} + h(0) \\ (s + \lambda_3) X_2 &= \frac{\lambda_3 \beta^*}{s} + \beta(0) \end{aligned} \right\} \quad (\text{A.14})$$

Al sistema anterior lo escribimos en la forma general vectorial: $A\vec{x} = \vec{b}$ para resolverlo por el método de Gauss - Jordan, entonces, reescribiendo A.14 tenemos:

$$\begin{bmatrix} (s + \lambda_1) & \lambda_2 \\ 0 & (s + \lambda_3) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\lambda_1 h^*}{s} + \frac{\lambda_2 \beta^*}{s} + h(0) \\ \frac{\lambda_3 \beta^*}{s} + \beta(0) \end{bmatrix} \quad (\text{A.15})$$

La solución del anterior sistema es la siguiente para X_1 y X_2 :

$$\left. \begin{aligned} X_1 &= \frac{\lambda_1 h^*}{s(s + \lambda_1)} + \frac{\lambda_2 \beta^*}{s(s + \lambda_1)} + \frac{h(0)}{s + \lambda_1} - \dots \\ &\dots - \frac{\lambda_2 \lambda_3 \beta^*}{s(s + \lambda_3)(s + \lambda_1)} - \frac{\lambda_2 \beta(0)}{(s + \lambda_3)(s + \lambda_1)} \\ X_2 &= \frac{\lambda_3 \beta^*}{s(s + \lambda_3)} + \frac{\lambda_2 \beta(0)}{s + \lambda_3} \end{aligned} \right\} \quad (\text{A.16})$$

Ahora es necesario aplicar la inversa de la Transformada de Laplace, o sea, \mathcal{L}^{-1} y luego hallar en las tablas las expresiones correspondientes a cada término de A.16, así llegamos al siguiente sistema donde $\mathcal{L}^{-1}\{X_1\} = h(t)$ y también $\mathcal{L}^{-1}\{X_2\} = \beta(t)$:

$$\left. \begin{aligned} h(t) &= e^{-\lambda_1 t} \left(h(0) - h^* - \frac{\lambda_2 \beta^*}{\lambda_1} - \frac{\lambda_2 \lambda_3}{\lambda_1(\lambda_1 - \lambda_3)} + \frac{\lambda_2 \beta(0)}{\lambda_1 - \lambda_3} \right) + \dots \\ &\dots + e^{-\lambda_3 t} \left(\frac{\lambda_2 \beta^*}{\lambda_1 - \lambda_3} - \frac{\lambda_2 \beta(0)}{\lambda_1 - \lambda_3} \right) + h^* \\ \beta(t) &= (\beta(0) - \beta^*) e^{-\lambda_3 t} + \beta^* \end{aligned} \right\} \quad (\text{A.17})$$

Efectuando las factorizaciones y agrupaciones correspondientes al sistema A.17 obtendremos, al final, exactamente las ecuaciones 3.24 y 3.25 lo cual era el objetivo de esta sección.

A.3. El Teorema de Estabilidad en el primer sentido de Lyapunov

TEOREMA 2. El Teorema de Estabilidad en el primer sentido de Lyapunov. Sea $x = 0$ una posición de equilibrio del sistema no lineal dado por $\dot{x} = f(x)$ donde

$f : D \rightarrow \mathbb{R}^n$ con $D \subset \mathbb{R}^n$ es continuamente diferenciable y D es un entorno del origen. Sea la matriz Jacobiana en su forma canónica:

$$J = \left. \frac{\partial f}{\partial x} \right|_{x=0} \quad (\text{A.18})$$

Entonces, notando con λ_i a los eigenvalores de J ($i = 1, \dots, n$):

- i) El origen es asintóticamente estable si $\Re_e\{\lambda_i\} < 0$ para todo λ_i de J cuando el tiempo $t \rightarrow \infty$.
- ii) El origen es inestable si $\Re_e\{\lambda_i\} > 0$ para uno o más λ_i de J cuando el tiempo $t \rightarrow \infty$.

Nota: Con base en este teorema se formula la clasificación de los tipos de posiciones de equilibrio. Entonces \mathbb{R}_e será el conjunto de los eigenvalores, pero sólo sus valores (o partes) reales. También es pertinente aclarar que el término “estabilidad” significa convergencia hacia la posición de equilibrio mientras que “inestabilidad” significa divergencia.

A.4. Solución para el sistema 3.23 linealizado cuyo equilibrio se desplaza al origen

La forma canónica 3.43 representa la matriz de coeficientes del sistema 3.23 pero linealizado y llevada su posición de equilibrio al origen $(0, 0)$. A partir de esta información se puede reconstruir dicho sistema con la forma vectorial general siguiente:

$$\vec{x}(t) = C_J \cdot \vec{x}(t) \quad (\text{A.19})$$

donde la expresión (t) representa la dependencia al tiempo. Extendiendo A.19 y aplicado al caso que nos ocupa, vamos a obtener:

$$\begin{bmatrix} \dot{h} \\ \dot{\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (\eta + \delta)(\varphi + P - 1) & 0 \\ 0 & -\mu \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h \\ \beta \end{bmatrix} \quad (\text{A.20})$$

que es la forma matricial del sistema. Aplicando de nueva cuenta el Teorema 1 de este Apéndice, es decir, la Transformada de Laplace, al sistema A.20, abreviando pasos, se tiene:

$$\begin{aligned} \mathcal{L}\{h\}(s - a) &= h(0) \\ \mathcal{L}\{\beta\}(s + \mu) &= \beta(0) \end{aligned}$$

y, finalmente, por tablas de Transformada Inversa de Laplace, \mathcal{L}^{-1} , llegamos al resultado final que es el set de dos ecuaciones para las dos variables de estado dependientes del tiempo:

$$h(t) = h(0)e^{(\eta+\delta)(\varphi+P-1)t} \quad (\text{A.21})$$

$$\beta(t) = \beta(0)e^{-\mu t} \quad (\text{A.22})$$

Una vez más, al partir de un sistema parcialmente desacoplado, el resultado de $\beta(t)$ sólo depende del parámetro de la velocidad de difusión de la tecnología μ y describirá una hipérbola (con su pendiente negativa) a través del tiempo, tal y como se muestra en la figura 3.4.

Sin embargo, con respecto a la ecuación que describe el comportamiento del capital humano en el tiempo, el parámetro P resulta crucial para su comportamiento en el tiempo ya que φ es fijo y acotado por supuestos, así como, históricamente tanto el mismo φ como η y δ son muy estables (Barro y Sala - i -Martin, 2004).

Así, cuando $\varphi + P < 1$ el resultado de la evolución de $h(t)$ en el tiempo es el mismo que el que se presenta en la primera etapa del modelo o bien en la versión clásica del modelo Solow (1956). Cuando $\varphi + P = 1$ el capital humano se estabiliza y estaciona en el valor de la condición inicial $h(0)$. El último caso es cuando $\varphi + P > 1$; ahí el capital humano crecerá, dependiendo que tan alto es el valor de P , de manera casi exponencial. De este modo, los resultados son consistentes con los obtenidos también en el análisis de estabilidad realizado en la tercera sección del capítulo tres.

A.5. El caso de dos variables en el que un eigenvalor es igual a cero y el otro diferente de cero

El Teorema 2 no contempla específicamente el caso donde, teniendo un sistema de dos variables, uno de los eigenvalores resulta igual a cero, mientras que el otro es diferente de cero. Blanchard (1999), nos da una interpretación del Teorema 2 de Lyapunov en el que si se contempla el caso. Rescatando la idea principal en Blanchard (1999) y dando un poco más de detalles al respecto, se plantea lo siguiente:

Nota sobre el Teorema 2:

Sea λ_1 y λ_2 los eigenvalores para un sistema de dos ecuaciones con dos variables de estado y sean \vec{v}_1 y \vec{v}_2 los eigenvectores asociados a los eigenvalores. Si es el caso donde $\lambda_1 = 0$ y $\lambda_2 \neq 0$, entonces:

- i) Si $\lambda_2 < 0$, entonces el subespacio que pertenece a la recta descrita por $\alpha \vec{v}_1$ para todo $\alpha \in \mathbb{R}$ es una sucesión infinita de posiciones de equilibrio *ESTABLES* para el sistema.
- ii) Si $\lambda_2 > 0$, entonces el subespacio que pertenece a la recta descrita por $\alpha \vec{v}_1$ para todo $\alpha \in \mathbb{R}$ es una sucesión infinita de posiciones de equilibrio *INESTABLES* para el sistema.

y de igual modo para el caso en el que $\lambda_1 \neq 0$ y $\lambda_2 = 0$ donde cambia el papel de cada λ y se relaciona con el eigenvector asociado al eigenvalor que tenga el valor cero.

Conclusiones

Desde los inicios de la Ciencia Económica la pregunta sobre cómo es que una sociedad ve aumentar sus niveles de producción de bienes y servicios en el tiempo y sobre cómo esto incrementa el bienestar, el consumo y el ingreso así como la búsqueda de los elementos que hacen esto posible ha constituido uno de los temas más apasionantes para esta disciplina, como pudimos constatar en el recorrido teórico - histórico realizado en el primer capítulo de la investigación. La variedad de explicaciones para dichos cuestionamientos en la historia de esta ciencia ha sido basta, hasta llegar a la modelación más sofisticada que afirma que la difusión de la tecnología, así como la capacidad de aprendizaje de las economías determinan el que algunos países crezcan más que otros.

Estas modelaciones, generalmente se basan, como también se ha hecho en este trabajo, en alguna de las posibilidades que despliega el enfoque metodológico de Sistemas Dinámicos; ya sea el uso de ecuaciones diferenciales, redes complejas, sistemas, simulación computacional, etc. La gran ventaja que ofrece este enfoque es que, por un lado, podemos desplegar en su totalidad el comportamiento de los sistemas que se analizan poniendo de manifiesto la gama completa de estructuras o estados alcanzables, así como la identificación precisa de los elementos o parámetros cuyos valores propician los cambios de estructura de los sistemas. Por otro lado, nos muestra la realidad como una multiplicidad limitada de equilibrios posibles, es decir, un determinismo probabilista.

Sin embargo, las nuevas propuestas establecidas desde los modelos de crecimiento endógeno, así como desde la economía evolucionista y de *general purpose technology* (que se enfocan a la difusión y generación de innovaciones tecnológicas), si bien han alcanzado un sorprendente nivel de sofisticación, al mismo tiempo han perdido de vista el papel protagónico que tiene en el aprendizaje, la difusión y la creación de innovaciones, precisamente, el trabajador, en este caso visto como capital humano ya que se requieren de una serie de experiencias y conocimientos acumulados para poder desempeñar dicho papel.

En este sentido, la experiencia de las transformaciones productivas y laborales ocurridas en América Latina en el marco de la irrupción del Proyecto Neoliberal como hoja de ruta para la política económica desarrollada en todo el subcontinente

a partir (en términos generales) de la década de 1980, en contraste con el caso de las economías del Sureste de Asia, en concreto, Corea del Sur, me proporcionaron la motivación empírica suficiente para plantear la hipótesis de que la precariedad y calidad del empleo guarda una relación causal negativa en un caso y positiva en el otro, con la acumulación de capital humano y, por ende, con el crecimiento económico.

La razón se encuentra en el marcado deterioro en las condiciones y derechos del trabajo en Latinoamérica, así como la escasa proliferación de empleos de calidad y que demanden altos niveles de experiencia, conocimiento y educación, mientras que la experiencia Coreana muestra una mayor protección al trabajador, empleo de calidad y la existencia de procesos de imitación, aprendizaje y posterior innovación. El resultado: en un período de menos de cuarenta años (de 1960 al 2000) Corea del Sur pasa de tener un PIB per cápita mucho menor al de las principales economías Latinoamericanas (México y Brasil) a triplicar la producción per cápita de esas naciones.

Del mismo modo, el ejercicio econométrico realizado para un grupo de 12 economías Latinoamericanas y la propia Corea del Sur mostró, a pesar de la fuerte limitación que representó la disponibilidad de información y series largas de tiempo, la existencia de una importante correlación negativa entre la precariedad del empleo con el crecimiento del PIB per cápita.

A partir de las motivaciones empíricas e históricas y bajo el enfoque metodológico de los Sistemas Dinámicos, se propuso un modelo de crecimiento económico, cuya base estructural se localiza en el modelo neoclásico más representativo, el de Solow (1956) y su base teórica se encuentra en las propuestas del crecimiento endógeno, que establece una relación causal, concreta y negativa/positiva entre la precariedad/calidad del trabajo y el crecimiento.

Los resultados del análisis de estabilidad del modelo propuesto demuestran: primero, que existe una relación causal entre la precariedad/calidad del empleo, denotada por el parámetro P , y el crecimiento económico ya que entre mayor sea el parámetro (lo que se interpreta como mayor calidad del empleo) la acumulación de capital humano crece más deprisa puesto que la asimilación y aprovechamiento de las nuevas tecnologías es más eficiente, segundo, si la precariedad del trabajo es muy alta, inclusive la economía pudiera estacionarse en una trampa de pobreza al no ser capaz de adoptar las nuevas tecnologías disponibles en el mercado, sin poder alcanzar así las siguientes etapas de crecimiento, y tercero, a nivel de Teoría Económica, se mostró que tanto los modelos de crecimiento neoclásicos exógenos como los endógenos, incluido el modelo AK, son casos particulares de un modelo más general que incluye el caso en el que las externalidades tecnológicas dinamizan la potencia del factor productivo en la función de producción, éste es precisamente el modelo aquí expuesto.

Finalmente, es pertinente recordar que un modelo es una reducción máxima de una realidad concreta por lo que solamente se consideran dentro de esta abstracción matemática las relaciones más esenciales para la explicación del fenómeno que nos ocupa. Aun así, es válido, a partir de los resultados obtenidos del análisis del modelo realizar algunas recomendaciones de política.

La primera de ellas se suscribe lógicamente, en la persecución de una mayor calidad en el empleo para toda la economía en su conjunto, en segundo lugar, la aplicación de programas de Estado que incentiven los procesos de imitación, desarrollo e innovación tecnológica para optimizar el recurso económico que significa la inversión extranjera en nuestras naciones para la generación de capital humano, y en tercer lugar, intervenir de manera radical en el mercado laboral, que, dado los cambios tecnológicos y productivos suscitados a nivel mundial y su proyección al futuro, se convierte cada vez más en un mercado de dominio total por parte de la demanda. La idea sería desvincular tanto la seguridad social como el propio ingreso individual del trabajo, implantando ingresos y coberturas de servicios mínimos garantizados a franjas importantes de la población, presionando así al mercado a movilizarse hacia los oferentes, con lo que las mejoras salariales, menor precariedad y mayor calidad en el trabajo se conseguirían de manera casi automática.

Bibliografía

- [1] Adelman, I. (1984). *Teorías del desarrollo económico*. México: FCE.
- [2] Aghion, P. y Howitt, P. (1998). On the macroeconomic effects of mayor technological change. *Annals of Economics and Statistics*, (49-50), pp. 53-75.
- [3] Anderson, P. (1997). Balance del Neoliberalismo: Lecciones para la izquierda. *Procesos*, (11), pp. 111-127.
- [4] Arrow, K. J. (1962). The economic implications of learning by doing. *The Review of Economic Studies*. 29 (3), pp. 155-173.
- [5] Arthur, B. W. (1994). *Increasing returns and path dependence in the economy*. Michigan: University of Michigan Press.
- [6] Arthur, B. W. (1999). Complexity and the Economy. *Science (new series)*. 284 (5411), pp. 107-109.
- [7] Auer, P., Berg, J. y Coulibaly, I. (2005). ¿El trabajo estable mejora la productividad? *Revista Internacional del Trabajo*. 124 (3), pp. 345-372.
- [8] Azariadis, C. y Drazen, A. (1990). Threshold externalities in economic development. *The Quarterly Journal of Economics*. 105 (2), pp. 501-526.
- [9] Azariadis, C. (1996). The economics of poverty traps. *Journal of Economic Growth*. 1, diciembre, pp. 449-486.
- [10] Banco Mundial (2013). Sitio web: www.bancomundial.org
- [11] Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic growth*. Massachusetts: MIT Press.
- [12] Baumol, W. J. (1986). Productivity growth, convergence, and welfare: what the long run data show. *American Economic Review*. 76 (2), pp. 1072-1085.
- [13] Becker, G. S. (1993). *Human capital*. 3ra ed. Chicago: The University of Chicago Press.

- [14] Blanchard, P. (1999). *Ecuaciones diferenciales*. México: International Thomson Editores.
- [15] Boyce, W. E. y DiPrima, R. C. (2009). *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. 4ta ed. México: Limusa Wiley.
- [16] Boyer, D. (2005). *Introducción a la Física No Lineal y los Sistemas Complejos*. (Escuela de verano del IFUNAM). México: Instituto de Física UNAM.
- [17] Brañas, J. M. (2007). La metamorfosis de Corea del Sur. *Anuario Asia Pacífico*: Casa Asia, CIDOB, Real Instituto Elcano, pp. 359-370.
- [18] Bureau of Labour Statistics (2013). Sitio web: www.bls.gov
- [19] Calafati, A. G. (2000). *Albert O. Hirschman on economic evolution*. (informe número 132). Ancona: Università degli Studi di Ancona, Dipartimento di Economia.
- [20] Cano, E. (1998). La lógica de la precariedad laboral: el caso de la industria valenciana del mueble. *Cuadernos de Relaciones Laborales*. (13) pp. 207-227.
- [21] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL. (2013). Sitio web: www.eclac.org
- [22] Cruces, G. y Ham, A. (2010). *La flexibilidad laboral en América Latina: las reformas pasadas y las perspectivas futuras*. (Documento de proyecto). Santiago de Chile: CEPAL-ONU.
- [23] De La Garza, E. (2000). La flexibilización del trabajo en América Latina. En De La Garza, E. *Tratado Latinoamericano de Sociología del Trabajo* (148-178). México: FCE.
- [24] Domar, E. D. (1946). Capital expansion, rate of growth and employment. *Econometría*. Abril, pp. 137-147.
- [25] Downes, A. *Flexible labour markets, workers protection and active labour market policies in the Caribbean*. (Documento de trabajo). Santiago de Chile: CEPAL- División de Desarrollo Económico.
- [26] Fernández, A. (1994). *La economía de la complejidad. Economía dinámica caótica*. Madrid: Mc Graw Hill Editores.
- [27] Fernández, A. (2000). *Dinámica caótica en Economía (teoría y aplicaciones)*. 2a ed. Madrid: Mc Graw Hill Editores.

- [28] Ffrench-Davis, R. (2010). *Macroeconomía para el empleo decente en América Latina y el Caribe*. (Documento de trabajo). Santiago de Chile: OIT.
- [29] Fixler, D. y Johnson, D. S. (2012). *Accounting for the distribution of income in the U.S. National Accounts*. (Documento de trabajo). Massachusetts: The National Bureau of Economic Research (NBER).
- [30] Galor, O. y Zeida, J. (1993). Income distribution and Macroeconomics. *Review of Economic Studies*. 60, 35-52.
- [31] Hanson, M. (2006). Transnational corporations as educational institutions for national development: the contrasting cases of México and South Korea. *Comparative Education Review*. 50, (4), 625-650.
- [32] Harrod, R. (1939). An essay in dynamic theory. *Economic Journal*. 49, (marzo), 14-33.
- [33] Hirschman, A. O. (1958). *The strategy of Economic Development*. Connecticut: Yale University Press.
- [34] Hoffman, A. (2000). *The economic development of Latin America in the Twentieth Century*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing.
- [35] Kay, C. (1991). Teorías Latinoamericanas del desarrollo. *Nueva Sociedad*. (113), pp. 101-113.
- [36] Krugman, P. (2010). *La era de las expectativas limitadas*. Barcelona: Ariel-Aguilar.
- [37] Krugman, P. (2011, 7 de marzo). Degrees and Dollars. *The New York Times*.
- [38] Krugman, P. (2012). The rise and fall of Development Economics. Recuperado de <http://web.mit.edu/krugman/www/dishpan.html>
- [39] León, J. L. (2005). *Corea del Sur: las transiciones múltiples de una economía posdesarrollista*. (Documento de trabajo). México: Segundo Encuentro de Estudios Coreanos en América Latina. Centro de Estudios de Asia y África, COLMEX. Recuperado de ceaa.colmex.mx/estudioscoreanos/images/leon.pdf
- [40] Loayza, N., Oviedo, A. M. y Servén, L. (2005). *The impact of regulation on growth and the informal sector: cross country evidence*. (Documento de trabajo). Washington D.C.: Banco Mundial.

- [41] Lora, E. (2001). *Structural reforms in Latin America: what has been reformed and how to measure it*. (Documento de trabajo). Nueva York: Banco Interamericano de Desarrollo, BID.
- [42] Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, pp. 3-42.
- [43] Maddison, A. (1982). *Phases of Capitalist Development*. Nueva York: Oxford University Press.
- [44] Mankiw, N. G., Romer, D. y Weil, D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107, (2) pp. 407-437.
- [45] Mankiw, N. G. (2006). *Macroeconomía*. Barcelona. Antoni Bosh Editor.
- [46] Markoff, J. (2011, 5 de marzo). Armies of expensive lawyers, replaced by cheaper software. *The New York Times*.
- [47] Mora, S. M. (2005). Ajuste y empleo: notas sobre la precarización del empleo asalariado. *Revista Ciencias Sociales*, II, (108) pp. 27-40.
- [48] Murphy, K. M., Shleifer, A. y Vishny, R. W. (1989). Industrialization and the Big Push. *Journal of Political Economy*, 97, (5) pp. 1003-1026.
- [49] Nelson, R. R. (1956). A theory of the low-level equilibrium trap in undeveloped economies. *The American Economic Review*, XLVI, pp. 894-908.
- [50] Nicholson, W. (2008). *Teoría Microeconómica. Principios básicos y ampliaciones*. 9na Ed. México: Cengage Learning.
- [51] Nickell, S. (1997). Unemployment and labor market rigidities: Europe vs North America. *Journal of Economic Perspectives*, 11, (3) pp. 55-74.
- [52] Ocampo, J. A. (2003). La América Latina y la economía mundial en el largo siglo XX. *El Trimestre Económico*, LXXI, (284) pp. 725-786.
- [53] OIT, (2009). *Informe de la Decimoctava Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (ICLS/18/2008/IV/FINAL)*. Ginebra. Recuperado de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-dgreports/-stat/documents/meetingdocument/wcms_101551.pdf
- [54] OIT, (2011). *Key Indicators of Labour Market (KILM)*. 7ma ed. Motor de búsqueda de base de datos descargado de http://www.ilo.org/empelm/what/WCMS_114240/lang-es/index.htm

- [55] Patiño, G. I., Herrera, A. C. y Ceja P. J. (2012). Tipologías y resultados de los modelos de privatización de América Latina. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (174), pp. 1-48. Recuperado de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/la/>
- [56] Penn World Tables (2011). Alan Heston, Robert Summers y Bettina Aten. Descargada la versión 7.0 de la página web del Center for International Comparisons of Production, Income and Prices de la Pennsylvania University: <https://pwt.sas.upenn.edu/>
- [57] Pérez, C. (2000). *Cambio de paradigma y rol de la tecnología en el desarrollo*. (Charla en el Foro de apertura del ciclo "La ciencia y la tecnología en la construcción del futuro del país"). Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología.
- [58] Pérez, C. (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero*. México: Siglo XXI Editores.
- [59] Prigogine, I. (1997). *¿Tan sólo una ilusión? Una exploración del Caos al orden*. 4ta. Ed. Barcelona: Tusquets Editores.
- [60] Prigogine, I. (1998). *El nacimiento del Tiempo*. 3ra. Ed. Barcelona: Tusquets Editores.
- [61] Rebelo, S. (1991). Long-Run policy analysis and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 99, (3) pp. 500-521.
- [62] Rifkin, J. (1996). *El fin del Trabajo. Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*. México: Paidós.
- [63] Rodríguez, J. J. (2006). *El nuevo capitalismo en la literatura económica y el debate actual*. (Ponencia para el Seminario Internacional: Globalización, Conocimiento y Desarrollo, 15 al 17 de marzo, 2006). México: Coordinación de Humanidades, UNAM.
- [64] Rodrik, D. (2002). *After Neoliberalism, what?* (Ponencia presentada en la conferencia: Alternatives to Neoliberalism, 23 de mayo, 2002). Washington, D.C.: New Rules for Global Finance Coalition.
- [65] Rodrik, D. (2004). *Rethinking economic growth in developing countries*. (Luca d'Agliano Lecture in Development Economics, 8 de octubre, 2002). Torino: Recuperado de <http://www.hks.harvard.edu/fs/drodrik/>
- [66] Romer, D. (2002). *Macroeconomía Avanzada*. 2da. Ed. Madrid: Mc Graw Hill.

- [67] Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94, (5) pp. 1002-1037.
- [68] Romer, P. M. (1994). The origins of endogenous growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 8, (1) pp. 3-22.
- [69] Ros, J. (2004). *La teoría del desarrollo y la economía del crecimiento*. México: FCE-CIDE.
- [70] Rosenstein-Rodan, P. N. (1943). Problems of industrialisation of Eastern and South-Eastern Europe. *The Economic Journal*, 53, (210/211) pp. 202-211.
- [71] Rubio, J. (2010). Precariedad laboral en México. Una propuesta de medición integral. *Revista Enfoques*, VIII, (13) pp. 77-87.
- [72] Ruiz, C. E. (2006). *El Neoliberalismo Latinoamericano y sus pretensiones refundacionales*. Mimeo, documento de trabajo.
- [73] Sacristán, E. (2006). Las privatizaciones en México. *Economía UNAM*, 3, (9) pp. 54-64.
- [74] Sader, E. et. al. (2003). Estado, democracia y alternativa socialista en la era Neoliberal. En Sader, E. y Gentili, P. (comps.). *La trama del Neoliberalismo. Mercado, crisis y exclusión social*. 2da. Ed. (157-195). Buenos Aires: CLACSO.
- [75] Sala-i-Martin, X. (1997). I just ran two million regressions. *The American Economic Review*, 87, (2) pp. 178-183.
- [76] Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Barcelona: Antoni Bosch Editor.
- [77] Santiso, J. (2000). La mirada de Hirschman sobre el desarrollo o el arte de los traspasos y las autosubversiones. *Revista de la CEPAL*, (70) pp. 91-106.
- [78] Schultz, T. (1980). *Investing in people*. Berkeley: University of California Press.
- [79] Screpanti, E. y Zamagni, E. (1997). *Panorama de Historia del Pensamiento Económico*. Barcelona: Editorial Ariel.
- [80] Smith, A. (1776). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. 2da. Ed. México: FCE.
- [81] Solow, R. (1956). A contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, LXX, pp. 65-94.

- [82] Strogatz, S. H. (1994). *Nonlinear Dynamics and Chaos*. Massachusetts: Perseus Books.
- [83] Therborn, G. (2003). La crisis y el futuro del capitalismo. En Sader, E. y Gentili, P. (comps.). *La trama del Neoliberalismo. Mercado, crisis y exclusión social*. 2da. Ed. (39-49). Buenos Aires: CLACSO.
- [84] Thirlwall, A. P. (2003). *La naturaleza del crecimiento económico. Un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones*. México: FCE.
- [85] Tokman, V. E. (2007). *Informalidad, inseguridad y cohesión social en América Latina*. (Serie Políticas Sociales No. 130). Santiago de Chile: CEPAL.
- [86] Valencia, E. (2007). Crecimiento, política social y pobreza. En Calva, J. L. *Agenda para el Desarrollo (Volúmen 11)*. México: Porrúa-UNAM. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar//ar/libros/grupos/barba/10valencia.pdf>
- [87] Varian, H. (1993). *Análisis Microeconómico*. 3ra. Ed. Barcelona: Antoni Bosch Editor.
- [88] Vega, M. L. (2005). *La reforma laboral en América Latina: 15 años después. Un análisis comparado*. Lima: OIT.
- [89] Villaseca, J. y Torrent, J. (2005). *Principios de Economía del Conocimiento*. Barcelona: Ediciones Pirámide.
- [90] Weller, J. y Roethlisberger, C. (2011). *La calidad del empleo en América Latina*. (Serie Macroeconomía del Desarrollo No. 110). Santiago de Chile: CEPAL.
- [91] Williamson, J. (1990). What Washington means by policy reform. En Williamson, J. *Latin American adjustment: How much has happened?* Consultado en: <http://www.iie.com/publications/papers/paper.cfm?researchid=486>.
- [92] Young, A. A. (1928). Increasing returns and economic progress. *Economic Journal*, 38, (diciembre) pp. 527-542.