

Crecimiento económico sostenible



El desafío del siglo XXI

Harold Enrique Banguero Lozano



36 años
Expresión libre del
pensamiento económico
colombiano



UNICATÓLICA
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA
HUMEN GENTILUM



SelloEditorial
UNICATÓLICA



Harold Enrique Banguero Lozano es economista egresado la Universidad del Valle, con doctorado en Economía con énfasis en Desarrollo Económico y Economía de Población de UNC. Chapel Hill. USA. Ha sido profesor de la Universidad de los Andes. Docente y decano de la Universidad del Valle, donde también fue director de Planeación, vicerrector de investigaciones y vicerrector administrativo. Se desempeñó como director de Planeación del Valle del Cauca, alcalde del municipio de Santander de Quilichao y consultor en Centro América con la UNFPA. Fue Decano en la Universidad Autónoma de Occidente y actualmente es Rector de la UNICATÓLICA - Cali. Es miembro correspondiente de la ACCE.

Crecimiento económico sostenible

El desafío del siglo XXI



Crecimiento económico sostenible

El desafío del siglo XXI

AUTOR

Harold Enrique Banguero Lozano, Ph.D





Banguero Lozano, Harold Enrique

Crecimiento económico sostenible: El desafío del siglo XXI / Harold Enrique Banguero Lozano -- Cali : Sello Editorial Unicatólica, 2020.

322 páginas

ISBN 978-958-52883-8-6

Capítulo 1. Evolución del concepto y de las principales teorías sobre el crecimiento económico -- Capítulo 2. Un marco conceptual para el análisis del crecimiento económico sostenible -- Capítulo 3. Sostenibilidad desde la demanda: La condición necesaria: existencia de un mercado amplio y/o en crecimiento -- Capítulo 4. El capital natural: la sostenibilidad ambiental en la producción -- Capítulo 5. El capital humano: la sostenibilidad del ser humano en la producción -- Capítulo 6. El capital institucional: la sostenibilidad institucional en la producción -- Capítulo 7. El capital físico: la sostenibilidad de la infraestructura productiva -- Capítulo 8. El capital tecnológico: la sostenibilidad tecnológica en la producción -- Capítulo 9. Hacia la construcción de un índice de sostenibilidad del crecimiento económico -- Capítulo 10. Validando el marco conceptual propuesto para el logro del crecimiento económico sostenible -- Conclusiones -- Anexos.

1. Desarrollo económico -- 2. Desarrollo sostenible.

333.716 cd 22 ed.

B2169c

Crecimiento económico sostenible. El desafío del siglo XXI

© Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium

© Academia Colombiana de Ciencias Económicas ACCE

© Harold Enrique Banguero Lozano.

ISBN: 978-958-52883-8-6

Septiembre 2020

UNICATÓLICA

Cra. 122 No. 12 - 459 Pance

www.unicatolica.edu.co

Cali, Valle del Cauca - Colombia

Academia Colombiana de Ciencias Económicas ACCE

Calle 39 # 21-42

www.acceconomicas.org.co

Bogotá, D.C. Colombia

Canciller

Mons. Darío de Jesús Monsalve Mejía

Presidente

Edgar Revéiz Roldán

Rector

Harold Enrique Banguero Lozano

Primer vicepresidente

Beethoven Herrera Valencia

Vicerrectora académica

Luz Elena Grajales López

Segundo vicepresidente

Rubén Darío Utría

Director de investigaciones

Fabio Alberto Enríquez Martínez

Secretario general

Alcides Gómez

Editor general

Duvan Peña Benítez

Director relaciones internacionales

Clemente Forero

Corrección de estilo

Melisa Restrepo Molina

Tesorero

Diego Otero Prada

Diagramación e impresión

Artes Gráficas del Valle S.A.S.

Tel: 333 2742

Cali, Valle del Cauca - Colombia

Directora gestión del conocimiento

Consuelo Ahumada

Fiscal

Amilkar Acosta Medina

Director de publicaciones

Jorge Iván González

El contenido de esta publicación no compromete el pensamiento de las instituciones, es responsabilidad absoluta de sus autores.

Este libro no podrá ser reproducido en todo o en parte, por ningún medio impreso o digital sin permiso escrito de los titulares.

Índice temático

PREFACIO	11
INTRODUCCIÓN	19
CAPÍTULO 1	
Evolución del concepto y de las principales teorías sobre el crecimiento económico.....	25
CAPÍTULO 2	
Un marco Conceptual para el análisis del crecimiento económico sostenible... 77	
CAPÍTULO 3	
La condición necesaria de la sostenibilidad a partir de la demanda	87
CAPÍTULO 4	
Capital natural: sostenibilidad ambiental en la producción	111
CAPÍTULO 5	
Capital humano: sostenibilidad del ser humano en la producción	133

CAPÍTULO 6

Capital institucional: sostenibilidad institucional en la producción 161

CAPÍTULO 7

Capital físico: sostenibilidad de la infraestructura productiva 185

CAPÍTULO 8

Capital tecnológico: sostenibilidad tecnológica en la producción 215

CAPÍTULO 9

Validación del marco conceptual propuesto para alcanzar un crecimiento económico sostenible 243

CAPÍTULO 10

Hacia la construcción de un índice de sostenibilidad del crecimiento económico 275

Conclusiones 287

Anexos 293

Listado de tablas

TABLA 9.1. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del tamaño del mercado	245
TABLA 9.2. Coeficientes de los modelos que estiman un tipo de capital en función de otros tipos de capital	247
TABLA 9.3. Coeficientes de los modelos que estiman la producción en función del capital natural	251
TABLA 9.4. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del capital humano	256
TABLA 9.5. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del capital institucional	257
TABLA 9.6. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del capital físico	259
TABLA 9.7. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del capital tecnológico	261
TABLA 9.8. Coeficientes del modelo que estima la producción en función de los capitales humano e institucional	262
TABLA 9.9. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del capital humano, el institucional y el físico	264

TABLA 9.10. Coeficientes del modelo que estima la producción en función de los capitales humano, institucional, físico y tecnológico	266
TABLA 9.11. Proyectos ordenados por los expertos según su pertinencia en el proceso de desarrollo de la región norte del departamento del Cauca	270
TABLA 9.12. Proyectos ordenados por los expertos según su prioridad en el proceso de desarrollo de la región norte del Departamento del Cauca	270
TABLA 10.1. Valores máximos, mínimos y reales de los indicadores seleccionados para el Índice de Sostenibilidad del Crecimiento Económico (ISCE) ...	280
TABLA A.1. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 1 a 3 del capítulo 9	293
TABLA A.2. Datos utilizados para la estimación del modelo econométrico 4 del capítulo 9.....	300
TABLA A.3. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 5a, b y c del capítulo 9	305
TABLA A.4. Datos utilizados para la estimación de los modelos 6 a 12 del capítulo 9.....	309

Listado de figuras

FIGURA 2.1. Mapa conceptual propuesto para lograr crecimiento económico sostenible: la secuencialidad del proceso	78
FIGURA 4.1. Relaciones economía–medio ambiente en el contexto de un modelo de crecimiento económico sostenible	119
FIGURA 5.1. El capital humano y la productividad de los factores	136
FIGURA 5.2. Evolución del capital humano a lo largo del ciclo de vida de una persona	137
FIGURA 5.3. Etapas del proceso de creación del capital humano	139
FIGURA 6.1. Eficiencia institucional y crecimiento económico sostenible	168
FIGURA 6.2. Dimensiones del capital institucional	170
FIGURA 6.3. Institucionalidad y crecimiento económico sostenible	173
FIGURA 8.1. El cambio tecnológico según Neoclásicos y Schumpeter	221

Prefacio

Tengo el honor y la exigente tarea de dar apertura a esta nueva publicación del profesor Harold Banguero *Crecimiento económico sostenible: el desafío del siglo XXI*.

Conozco a Harold desde hace cuarenta años, cuando llegó con su título Ph.D. en Economía Social con énfasis en Economía de la Población y Desarrollo Económico de la Universidad de Carolina del Norte, Estados Unidos. En ese entonces yo era director del Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) de la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes. Su tesis doctoral era novedosa en la época, su solo título Los determinantes económicos y sociales de la fecundidad en Colombia, abría nuevos horizontes al vínculo entre demografía y economía.

Para seguir la tradición de Álvaro López Toro, fortalecimos el CEDE con la vinculación de Harold Banguero, Alberto Hernández, quien realizaba sus estudios doctorales en la Universidad de Princeton, y Carmen Elisa Flórez, quien culminó su doctorado en esa misma universidad y con su calidad académica mantuvo la solidez del área Población y Desarrollo del CEDE.

Banguero es un *scholar*, es decir un académico e investigador que sabe transmitir y diseminar paradigmas, métodos e informaciones en los campos del desarrollo, con visión global y estricta modelización cuantitativa. A continuación hago un breve bosquejo de los principales hitos de su producción intelectual que condujeron, en un proceso acumulativo y crítico, a la publicación de este libro.

1. Colombia 2000

En *Colombia 2000* (Banguero, 1982), publicado en 1981 como documento de trabajo n.º 67 y en 1982 como parte de la colección Debates, CEDE n.º 4, cuando era decano de la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes y José Antonio Ocampo director del CEDE, con el apoyo de Michael Hopkins y Rolph Van Der Hoeven y el auspicio de la OIT, Harold dirigió los estudios del modelo Colombia 2000, una estrategia de desarrollo para satisfacer las necesidades humanas esenciales en Colombia.

El modelo Colombia 2000 está conformado por cinco áreas o subsistemas: población, economía, empleo, distribución del ingreso-consumo y necesidades humanas esenciales. Es un modelo de simulación año a año, no lineal, dinámico y recursivo, cuyo objetivo principal es proyectar tendencias (bajo distintos supuestos) sobre el comportamiento de variables relacionadas con la población, el empleo, el crecimiento, la distribución del ingreso y el consumo, así como el nivel de satisfacción de las necesidades de nutrición, salud, vivienda y educación de diferentes grupos de la sociedad colombiana, en un horizonte de mediano y largo plazo (1980-2000). En esta versión del modelo todas las proyecciones de flujos económicos se realizaron en términos reales (pesos colombianos de 1970), en versiones futuras se pudo incorporar un subsistema de precios.

Los resultados del modelo se presentaron en un coloquio internacional que tuvo lugar entre el 1º y el 3 de diciembre de 1981 con el patrocinio de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), cuyas temáticas centrales fueron las estrategias de desarrollo para satisfacer las necesidades humanas esenciales en Colombia. En el coloquio participaron importantes personalidades académicas y del sector público colombiano, así como especialistas internacionales. Algunos de sus resultados siguen aún vigentes:

- a. Los mejores resultados de simulación se obtienen cuando la economía es de carácter abierto y se adopta una política fiscal que combina la obtención de fondos adicionales para el gobierno y la reorientación de dichos fondos hacia los grupos de bajos ingresos de la población, tanto en el área rural como en el área urbana (Banguero, 1982, p. 152).

- b. Las reducciones en la inversión pública y privada no implican necesariamente menor crecimiento del PIB con aumento del gasto dedicado a las necesidades básicas, ya que las ganancias en productividad de la mano de obra pueden compensar las reducciones en inversión directa.
- c. Las tecnologías intensivas en mano de obra –se insistía– pueden tener un efecto negativo en los indicadores de las necesidades humanas esenciales si son menos eficientes que aquellas intensivas en capital.
- d. Una estrategia que combine una economía abierta con políticas internas orientadas al aumento de los gastos del gobierno en la satisfacción de las necesidades humanas esenciales de los grupos de bajos ingresos puede producir mejores resultados, dado que las mejoras en la productividad de la mano de obra permiten alcanzar tasas de crecimiento del producto tan altas como aquellas obtenidas con un enfoque de desarrollo orientado al crecimiento sin distribución, esto es, siempre que existan mercados y nichos de exportación y no se presenten restricciones en las importaciones de aquellos sectores que no alcancen a producir lo suficiente para satisfacer la demanda interna (Banguero, 1982, p. 153).

2. Ensayo sobre la irracionalidad económica, con especial referencia a Colombia

En su interesante “Ensayo sobre la irracionalidad económica con especial referencia a Colombia” (Banguero, 2017) –con el cual marca su ingreso a la Academia Colombiana de Ciencias Económicas (ACCE) en tanto académico e investigador– Banguero controvierte, con razón, el supuesto de racionalidad de los agentes económicos en la toma de decisiones en lo relacionado con la demanda y la producción de bienes y servicios. En el ensayo muestra que, de manera alternativa, es posible alcanzar mayor eficiencia y efectividad económica (mayor bienestar con menor costo) si se aplica el principio de escasez al eliminar el supuesto tradicional de la racionalidad de los agentes, ya que las decisiones de política económica sobre consumo o producción de

bienes y servicios responde básicamente al valor, considerado como *precio de mercado*, *precio sombra* o *costo de oportunidad*, el cual estaría determinado por la abundancia o escasez de los bienes o servicios finales o de los insumos en el caso de la producción.

Después de analizar los casos referentes a energía, transporte y sector agropecuario en Colombia, concluye que hay evidencias de que las decisiones de política económica atinentes a estos sectores se tomaron en contravía del principio de escasez, por lo cual constituyen expresiones manifiestas de irracionalidad económica. En su proceso de desarrollo económico Colombia debe corregir las políticas de estos tres sectores con una visión ambientalmente sostenible.

3. Álvaro López Toro. sus aportes a la demografía y a los estudios de población

En un foro realizado en la Academia Colombiana de Ciencias Económicas el 11 de octubre de 2017 en homenaje a Álvaro López Toro, uno de los científicos más reconocidos internacionalmente por su contribución al desarrollo de la demografía matemática, los estudios sobre la estructura dinámica de las poblaciones humanas y el análisis de las interrelaciones entre el cambio demográfico y el desarrollo económico y social, el profesor Banguero, tras un análisis exhaustivo de su obra, extrajo unas conclusiones fundamentales:

- a. La presentación al Congreso de la República de la Ley del Censo, en la cual se definen los principios y guías para la realización del Censo de Población y de Vivienda cada diez años en una fecha determinada –ojalá en un año terminado en cero o cinco–, así como la fijación de sus características en términos de estructura y metodología para su correcta planeación, elaboración, procesamiento y divulgación con base en las recomendaciones de las Naciones Unidas. Lo anterior con el objetivo de evitar que la realización del censo sea objeto de una decisión política del gobernante de turno, por ello se debe hacer con regularidad en una fecha y año preestablecidos, bajo el liderazgo del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y con la colaboración de los entes territoriales en el proceso

de recolección de información. Esta es una práctica común en los países más avanzados, porque la población y su localización son el eje fundamental de la planificación.

- b. La creación de una Escuela de Estudios en Demografía, Población y Desarrollo en una de las universidades colombianas –el sueño de Álvaro López Toro– responsable de la formación de profesionales a nivel de maestría y doctorado, que realice investigaciones que trasciendan los temas de fecundidad y mortalidad –muy relevantes en la época de la explosión demográfica causada por la alta fecundidad y la caída de la mortalidad en el siglo XX– y aborden, con decisión, los temas relevantes del siglo XXI, como la migración, el envejecimiento, el desplazamiento forzado, la atención en salud (como lo ha hecho evidente la grave crisis mundial del coronavirus) y el financiamiento de las pensiones de los adultos mayores.

Las recomendaciones de Harold Banguero en este tema, que son las mismas de López Toro en la década de 1960, lastimosamente, no han sido tenidas en cuenta por los poderes políticos y académicos.

4. Crecimiento económico sostenible: el desafío del siglo XXI

La presente publicación del profesor Banguero recoge su experiencia profesional e intelectual, expone las razones que explican las diferencias del bienestar entre países y plantea un problema, muy actual con la crisis del coronavirus: ¿es posible un crecimiento sostenible en materia económica y ambiental en la actualidad?

Este libro presenta las principales teorías del crecimiento económico, señala los aportes de cada una, el lector se adentra en un recorrido por el pensamiento y las premisas de Malthus, Smith, Ricardo, Mill, Marx, Keynes, los neoclásicos, Harrod y Domar, Solow, Schumpeter, los postkeynesianos, Kaldor, Pasinetti, Kalecki, Robinson, Adelman y los institucionalistas. Analiza con detalle el crecimiento económico desde múltiples ángulos complementarios: sostenibilidad de la demanda; sostenibilidad ambiental de la producción; sostenibilidad institucional en la producción; sostenibilidad de la infraestructura productiva; y sostenibilidad tecnológica en la producción.

Finalmente, realiza un ensayo de validación con respecto al logro del crecimiento económico sostenible y construye un índice de sostenibilidad del crecimiento económico.

Algunas de sus conclusiones revisten gran interés:

- La teoría del crecimiento económico ha tenido grandes avances desde los teóricos clásicos, la corriente keynesiana, postkeynesiana, los neoclásicos, Schumpeter y los institucionalistas.
- Muchos académicos han tenido posiciones alternativas acerca de los posibles determinantes del crecimiento económico. Banguero lo explica mediante la interconexión de varios factores, entre los cuales privilegia al mercado y la importancia del capital: el mercado y el capital natural son las bases de la estructura económica, sobre las cuales opera el capital humano. Se requiere un nivel adecuado de formación de la mano de obra y calidad de las instituciones. Gracias a ello, se puede lograr una mayor acumulación del capital físico e innovación tecnológica en las naciones.
- En general, el tamaño del mercado definido por el tamaño del país, su población y la demanda agregada es condición necesaria del crecimiento económico (China frente a Taiwán). La condición suficiente recae en la articulación de todos los factores y su sostenibilidad en el tiempo.

Para garantizar la sostenibilidad, es necesario:

- Buscar el equilibrio adecuado entre el capital natural y las actividades productivas que se deben regular al momento de mitigar el impacto ambiental del sistema económico, la conservación de los ecosistemas y el bienestar de las generaciones futuras.
- Realizar grandes inversiones en la calidad de vida de las personas para mejorar el capital humano y aumentar la productividad debido a su impacto en los otros factores del crecimiento económico.
- Reconocer la evidencia empírica que ha probado que la eficiencia de una economía y el desarrollo de una sociedad dependen de la calidad de las instituciones del país en cuestión.

- Regular y orientar adecuadamente la acumulación del capital debido a la gran dependencia que tienen los países en mercados externos, así como su vulnerabilidad ante los choques financieros, económicos y ahora sanitarios.
- Fijar una estrategia de transición a tecnologías más limpias que minimicen el deterioro ambiental y permitan el arbitraje entre crecimiento económico y sostenibilidad del capital natural.

Banguero identifica las condiciones del crecimiento económico y la relación de causalidad en esta nueva obra; los países con gran inversión en el capital humano y en la calidad de las instituciones acompañan estos procesos con el desarrollo gradual del capital físico y tecnológico, así, se genera mayor crecimiento económico y un mayor bienestar social. Este encadenamiento debe ir de la mano en la meta de sostenibilidad ambiental, el gran desafío del siglo XXI.

El libro del profesor Harold Banguero es una buena síntesis de los factores y procesos que inciden en la sostenibilidad del desarrollo, puesto que une los conceptos de capital natural, humano, institucional, físico y tecnológico con una visión amplia sobre la sostenibilidad en la producción, las instituciones y la tecnología, lo cual abre amplios caminos de investigación y verificación empírica.

La propuesta de hacer un índice de sostenibilidad del crecimiento que complemente otros índices de medición del desarrollo, entre ellos el Índice de Desarrollo Humano (IDH), es muy interesante.

Felicitaciones al profesor Banguero por este gran esfuerzo intelectual que aporta a una visión cada vez más panorámica y evaluativa sobre la sostenibilidad del desarrollo ligada a diferentes conceptos del capital.

Édgar Revéiz Roldán

Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Económicas (ACCE).
Bogotá, D.C., 8 de mayo de 2020

Referencias

- Banguero, H. (1982). *Colombia 2000: un marco para la planificación de la población, el empleo, la producción, la distribución de los ingresos y la satisfacción de las necesidades humanas esenciales*. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico. Universidad de los Andes.
- Banguero, H. (2017). Ensayo sobre la irracionalidad económica, con especial referencia a Colombia. En E. Revéiz y F. Giraldo (comps.), *Economía Política, regulación e informalidad* (pp. 27-46). ACCE.

Introducción

Una de las grandes preocupaciones de las sociedades ha sido garantizar una producción adecuada de bienes y servicios, de tal forma que ello contribuya al logro de mayores niveles de bienestar para toda la población. La historia de la humanidad muestra que este proceso fue lento e inestable desde sus inicios hasta finales del siglo XVIII. Con el advenimiento de la revolución industrial en los inicios del siglo XIX, las premoniciones pesimistas de Malthus (1951) sobre el futuro de la población mundial perdieron vigencia debido al auge sin precedentes que experimentó la producción de bienes y servicios en los dos últimos siglos, no solo en lo referente a la producción de alimentos, sino en todas las esferas.

Sin embargo, el crecimiento experimentado no ha estado exento de problemas, entre los cuales destacan: i) el costo ambiental de las tecnologías empleadas en la producción, en términos de la contaminación generada por el uso generalizado de combustibles fósiles, reducción del bosque y todos los recursos a él asociados (agua, biodiversidad, suelos, etc.) y la inadecuada disposición de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos derivados de la producción y del consumo masivo de bienes y servicios en una población creciente; ii) la inestabilidad en el proceso del crecimiento, caracterizado por ciclos de auge y depresión que dificultan la sostenibilidad de la dinámica del crecimiento a largo plazo; y iii) las disparidades observadas en el crecimiento económico de diferentes regiones y países en el mundo, mientras que hay países y continentes que ya experimentan altos niveles de calidad de vida

y bienestar, en otros la población vive todavía en condiciones de pobreza extrema y escasamente logra sobrevivir.

¿Cómo explicar que haya unos exitosos y otros que no lo logran, a pesar de los esfuerzos que realizan para salir de su situación de atraso generalizado? ¿Es posible conciliar altas tasas de crecimiento económico con la conservación de recursos naturales y la sostenibilidad ambiental? ¿Cómo lograr una tasa de crecimiento económico positiva en el tiempo en medio de las fluctuaciones generadas por el ciclo económico y la incertidumbre de los mercados? Estos son algunos de los temas e interrogantes tratados en el presente libro y para los cuales se plantean algunas respuestas –en ocasiones poco ortodoxas– con la esperanza de contribuir a su solución de manera satisfactoria, en un horizonte de tiempo razonable.

El primer capítulo presenta una revisión de los principales enfoques y planteamientos de economistas hechos en los dos últimos siglos sobre el tema del crecimiento económico, con el propósito de encontrar elementos que sirvan de punto de partida para la definición de un modelo de crecimiento económico sostenible en todas sus dimensiones. Lo importante –para efectos de lo que aquí concierne– es observar cómo a partir de los planteamientos iniciales de los clásicos se añaden otros elementos con posteridad, hasta configurar un cuerpo sólido de lo que hoy en día es el estado del arte en materia de crecimiento económico. Sin embargo, la incorporación del tema de la sostenibilidad al proceso es muy reciente.

El segundo capítulo expone el marco teórico que fundamenta la propuesta del modelo de crecimiento económico sostenible, el cual se desarrolla en detalle en los capítulos siguientes. Al partir de la existencia de un mercado amplio o en expansión –condición necesaria para incrementar la producción de bienes y servicios– y de una dotación de recursos naturales, el proceso inicia con la creación de los capitales humano e institucional requeridos para que en una fase posterior, se establezcan procesos exitosos de acumulación de los capitales físico y tecnológico, indispensables para lograr altos niveles de productividad y sostenibilidad en el tiempo. Todo lo anterior se ve restringido por la sostenibilidad ambiental, es decir que se trata de crecer la producción de bienes y servicios sin disminuir el capital natural con que cuenta un país, algo que no solo es deseable sino posible.

INTRODUCCIÓN

El tercer capítulo trata a profundidad el tema del mercado como condición necesaria para viabilizar el crecimiento de la producción de bienes y servicios y los medios para lograrlo, de acuerdo con las condiciones de cada país. Aunque todo país tiene posibilidades de crecer con base en el mercado interno o externo, la excesiva dependencia de este último genera problemas de insostenibilidad a largo plazo. Por ello, se sugiere centrar esfuerzos en ampliar el mercado interno para reducir el impacto de las inestabilidades del mercado mundial. Sin embargo, la sola existencia del mercado no garantiza el crecimiento. Se requiere, además, como condición suficiente, que la sociedad cuente con una dotación adecuada de factores productivos en lo natural, humano, institucional, físico y tecnológico, y que sea capaz de garantizar su sostenibilidad en el tiempo, de lo cual tratan los capítulos siguientes.

En el cuarto capítulo se analiza en detalle el papel fundamental del capital natural en el proceso de crecimiento de una economía, se señala que este ha sido determinante para el crecimiento económico observado en los dos últimos siglos, en tanto proveedor de insumos para la generación de energía, minerales, bosques, agua y tierras fértiles para la producción de alimentos. Desafortunadamente, los grandes avances en materia de producción de bienes y servicios para contrarrestar el fantasma del hambre y la pobreza generalizada conllevan grandes desequilibrios en los ecosistemas, reflejados en fenómenos como: el cambio climático por efecto de los gases de efecto invernadero, la deforestación masiva, el agotamiento de las aguas, la acidificación de los océanos, la erosión y deterioro de los suelos por el uso intensivo de fertilizantes químicos. En este capítulo se esboza una propuesta para restablecer el equilibrio, en el entendido de que se trata de crecer, pero en armonía con el medio ambiente y los recursos naturales, de forma que no solo se conserven los existentes, sino que se acrecienten en el futuro para el bien de esta y de las futuras generaciones.

En el quinto capítulo se muestra cómo desde los planteamientos de la economía clásica hasta la de nuestros días, el ser humano ha sido el gran protagonista del progreso económico, no solo por su aporte directo a los procesos de producción, comercialización y consumo, sino por su capacidad para mejorar la productividad de los demás factores que intervienen

en producción, capital institucional, físico y tecnológico. Una sociedad que aspire a tener altas tasas de crecimiento económico se debe asegurar, no solo de hacer una inversión significativa en potencializadores / satisfactores humanos tales como nutrición y salud, vivienda y saneamiento básico, educación, recreación y deporte, sino de generar suficientes empleos para que se pueda materializar la inversión hecha en ese capital humano, y adicionalmente, contar con un sistema de seguridad social que evite su deterioro en las edades avanzadas.

El sexto capítulo enfatiza en el papel crucial que juega la institucionalidad con respecto al logro del crecimiento económico sostenible en un país. El capital institucional, al igual que el humano, determinan la eficiencia de los demás factores de producción. Por lo tanto, su presencia o ausencia aceleran o frenan el ritmo de crecimiento en una economía. La historia muestra que aquellos países con un mayor grado de capital institucional son, no solo los más avanzados económicamente, sino que su crecimiento es más sostenible en el tiempo. Aquellas sociedades en las cuales se garantizan los derechos de propiedad, hay normas y reglas de juego estables, sistemas de información transparentes, organizaciones simples, procesos y procedimientos sencillos, esquemas de incentivos, castigos claros y un alto grado de cohesión social; no solo alcanzan mayores niveles de eficiencia económica por la vía de la reducción de sus costos de transacción, sino que también muestran estructuras sociales más equitativas, en la medida en que se logran reducciones significativas de los niveles de pobreza en el tiempo.

El séptimo capítulo presenta los elementos fundamentales de la teoría y política económica para hacer sostenible la acumulación del capital físico desde la óptica de su sostenibilidad financiera y ambiental. En cuanto a lo relacionado con la primera, hace énfasis en la necesidad de crear dinámicas sostenibles de acumulación de capital físico mediante estrategias de fortalecimiento del ahorro nacional, para reducir la dependencia del ahorro externo. En lo segundo, hace hincapié en la necesidad de contar con una autoridad ambiental autónoma, capaz de aplicar normas estrictas para asegurar la sostenibilidad ambiental en los proyectos de inversión física a ser ejecutados, tanto por el sector público como por los empresarios privados

INTRODUCCIÓN

y las comunidades, en el entendido de que la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente es una responsabilidad de todos, gobierno, empresarios, comunidades y ciudadanos y no exclusivamente del Estado.

El octavo capítulo describe la manera en la cual los procesos de innovación tecnológica de la Revolución Industrial –iniciada en Inglaterra y posteriormente difundida al resto del mundo– y las innovaciones tecnológicas posteriores permitieron que la humanidad experimentara un proceso sostenido de crecimiento de la producción de bienes y servicios y una mejora substancial de las condiciones de vida de la población. Desafortunadamente, en esta dinámica no se tomaron precauciones para evitar el costo ambiental de muchas de estas grandes innovaciones, hasta el punto de que hoy en día la amenaza de destrucción del planeta Tierra es real, como consecuencia de fenómenos como el cambio climático, agotamiento de las aguas, acidificación de los océanos, erosión y degradación de los suelos. Este apartado aborda cómo evitar esta catástrofe, si se toman las decisiones necesarias a tiempo para propiciar una revolución tecnológica sostenible, orientada a restaurar el equilibrio entre crecimiento económico y sostenibilidad ambiental, en el entendido de que el problema no es la tecnología en sí, sino la naturaleza destructiva que adoptó.

El noveno capítulo expone dos ejercicios de validación del modelo conceptual propuesto para alcanzar crecimiento económico sostenible. El primero, de carácter econométrico, utiliza información disponible del 2016 para un conjunto de países en el mundo, con el propósito de verificar las hipótesis sobre causalidad entre los diferentes tipos de capital y la contribución relativa del mercado y de cada uno de los capitales en la explicación de la producción nacional, medida por el ingreso por habitante, expresado en poder de paridad de compra. El segundo ejercicio es de carácter cualitativo y aplica la técnica del ábaco de Regnier para ordenar un conjunto de proyectos por parte de un grupo de expertos conocedores de la región norte del Departamento del Cauca en Colombia. Ambos resultados apoyan el marco conceptual presentado sobre el crecimiento económico sostenible y motivan la realización de ejercicios empíricos adicionales para continuar con el proceso de validación del marco conceptual propuesto.

El décimo capítulo propone la construcción de un índice de sostenibilidad del crecimiento económico de un país, calculado como promedio ponderado de un conjunto selecto de indicadores de sostenibilidad para seis determinantes del crecimiento: mercado, capital natural, capital humano, capital institucional, capital físico y capital tecnológico. El cálculo de cada uno de los índices de carencia o logro que componen el índice general emplea la metodología de la distancia relativa para obviar el problema de las unidades de medida. Un ejemplo permite mostrar la aplicación de la metodología y la utilidad del índice para observar el avance de un país en materia de sostenibilidad económica en el tiempo o para hacer comparaciones entre países.

Capítulo 1

Evolución del concepto y principales teorías sobre el crecimiento económico

El enfoque clásico: la naturaleza y el ser humano como fuentes primarias de riqueza material e inmaterial

Los economistas clásicos desarrollaron sus planteamientos sobre el crecimiento económico alrededor de cinco factores fundamentales: uno de carácter estático, la naturaleza y sus recursos; otro de carácter dinámico y fuente de toda riqueza, el potencial humano; y los tres restantes, resultado de la creación humana, las instituciones, las máquinas y equipos (capital físico), y la tecnología. Sin embargo, los tres últimos tienen más carácter de condicionantes que de fuentes del crecimiento económico. Se presenta a continuación una síntesis de los planteamientos de sus principales representantes.

El crecimiento económico en Malthus

Desde los planteamientos de Malthus (1951) con respecto a los desequilibrios entre el crecimiento de la población a ritmos geométricos y el de los alimentos a ritmos aritméticos, la gran preocupación de los economistas se convirtió en cómo lograr un crecimiento del producto disponible para satisfacer las necesidades de una población en aumento.

En el *Ensayo sobre el principio de la población* Malthus lo plantea de la siguiente forma:

En una investigación concerniente al mejoramiento de la sociedad, el tratamiento que el mismo tema sugiere es: 1) investigar las causas que han impedido hasta ahora la evolución de la humanidad hacia la felicidad, y 2) examinar las probabilidades de supresión total o parcial de estas causas en el porvenir. (Malthus, 1951, p. 7)

Como respuesta a ello, define el objetivo de su obra en los siguientes términos:

El principal objeto del presente Ensayo es examinar los efectos de una gran causa, íntimamente unida a la naturaleza misma del hombre, la cual si bien ha estado actuando constantemente desde el origen de la sociedad, ha recibido poca atención por parte de quienes se han ocupado de estos temas [...] La causa a que aludo es la tendencia constante de toda la vida a aumentar, reproduciéndose más allá de lo que permiten los recursos disponibles para su subsistencia [...] Es ésta [sic] una verdad incontrovertible [...] Puede afirmarse que la población, cuando no se ponen obstáculos [...] aumenta en una progresión geométrica [...] Podemos llegar a la conclusión de que, teniendo en cuenta el estado actual de la tierra, los medios de subsistencia, aún bajo las circunstancias más favorables a la actividad humana, no podrían aumentar con mayor rapidez de la que supone una progresión aritmética. (Malthus, 1951, pp. 7-10)

La corrección de este desbalance entre población y medios de subsistencia se da, según el autor, a través de dos tipos de frenos al crecimiento poblacional: los preventivos y los positivos. “Examinando estas restricciones del aumento de la población que he clasificado en los dos grandes grupos de preventivos y positivos, veremos que pueden agruparse en tres: abstinencia moral, vicio y miseria” (Malthus, 1951, p. 17). El mecanismo a través del cual se activan estos frenos es la reducción del salario nominal por debajo del salario de subsistencia, lo cual lleva a la población, de no mediar frenos preventivos, al vicio, al hambre y la miseria, lo que finalmente reduce su crecimiento a lo estrictamente permitido por el aumento de los medios de subsistencia.

El planteamiento de Malthus se puede expresar en términos de una función de producción de la forma:

Producción de medios de subsistencia = f (capital natural, capital humano), dado el marco institucional, la maquinaria y la tecnología existente.

A la vez, el capital humano está en función de la disponibilidad de medios de subsistencia. Según él, dado el carácter exógeno del crecimiento del capital humano en sus inicios (la atracción entre los sexos es algo natural e inevitable), el modelo tiende al desequilibrio y solo la limitación en la producción de medios de subsistencia, la cual induce frenos en el crecimiento poblacional, lo hace retornar al equilibrio en el mediano y largo plazo.

Sin duda, esta visión fatalista de Malthus la origina la ausencia de cambio tecnológico en el modelo, ya que la dinámica posterior a la época de Malthus en lo relacionado con crecimiento de la producción agrícola muestra que el cambio tecnológico permite crecimientos en los medios de subsistencia más allá de lo esperado en una progresión aritmética. Una combinación de mejoras en la productividad agrícola por efectos del cambio tecnológico y la adopción de métodos voluntarios de control natal impidieron que la humanidad cayera en el escenario de vicio, pobreza y miseria predicho por Malthus en su *Ensayo*.

El planteamiento de Malthus destaca, sin embargo, el papel crucial que juega el capital natural (la tierra y su productividad) y el capital humano (número y la capacidad humana para producir) en el crecimiento de la producción de medios de subsistencia.

El crecimiento económico en Smith

El pensamiento de Adam Smith sobre el problema del crecimiento económico se encuentra en su obra cumbre *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*, publicada por primera vez en inglés en 1776.

Aunque Adam Smith consideró el trabajo como única medida de valor y se ocupó del problema de la distribución, su preocupación principal fue la explicación del fenómeno dinámico del crecimiento de la producción y su impacto en el desarrollo de las sociedades.

Reconoció tres factores de producción: tierra, trabajo y capital, y las limitaciones al proceso de crecimiento generadas por las instituciones y la ausencia de innovación tecnológica. Destacó la importancia del tamaño del mercado como condición necesaria para la materialización de los rendimientos crecientes a escala que de esta forma, permitieron la división del trabajo y las mejoras en la maquinaria.

Salarios, beneficio y renta son las tres fuentes originarias de toda clase de renta y de todo valor de cambio. Cualquier otra clase de renta se deriva, en última instancia, de una de estas tres [...] Quien percibe renta de su fundo que le pertenece, la deriva de su trabajo, de su capital o de su tierra. La renta que procede del trabajo se llama salario, la derivada del capital, por la persona que lo emplea y administra, se denomina beneficio y la que obtiene la persona que no lo emplea por su cuenta, sino que lo presta a otro, se califica de interés o usura. (Smith, 1958, pp. 51-52)

La función de producción de Smith se puede entonces expresar de la siguiente manera:

Producción= f (tierra, trabajo y capital), dada una tecnología, un marco institucional preestablecido y un mercado amplio y/ o en expansión

Esta última condición, la existencia de un mercado en expansión, es fundamental en el planteamiento del autor, ya que le permite suponer la existencia de rendimientos crecientes a escala y por lo tanto, una reducción de los costos de producción generados por la división del trabajo y las mejoras en la maquinaria, en la medida en que se amplía el mercado. En términos del autor:

Este aumento considerable de la cantidad de productos que un mismo número de personas puede confeccionar, como consecuencia de la división del trabajo procede de tres circunstancias distintas; primero, la mayor destreza de cada obrero en particular, segunda, del ahorro del tiempo que comúnmente se pierde al pasar de una ocupación a otra, y, por último, de la invención de un gran número de máquinas que facilitan y abrevian el trabajo, capacitando a un hombre para hacer la labor de muchos. (Smith, 1958, pp. 10-11)

Para que sea factible la división del trabajo es necesario suministrar más máquinas y herramientas a la fuerza de trabajo, lo que implica que el capital debe aumentar antes de que se dé una mayor especialización. En palabras del autor:

Así como la acumulación del capital, según el orden natural de las cosas debe preceder a la división del trabajo, de la misma manera, la subdivisión de éste [sic], sólo [sic] puede progresar en la medida en que el capital hay sido acumulado previamente [...] Así, al ritmo a que adelanta la división del trabajo para proporcionar un empleo constante al mismo número de operarios ha de acumularse previamente un fondo de provisiones adecuado a dicho número, y una cantidad de materiales y de herramientas mayor del que sería menester en una situación rudimentaria. (Smith, 1958, p. 251)

A la vez, considera que las limitaciones al tamaño del mercado, por efecto de regulaciones internas o externas, afectan la productividad interna al impedir una mayor división del trabajo. Por lo tanto, las productividades del trabajo y de la tierra están condicionadas por la cantidad de capital acumulado y las restricciones institucionales al libre mercado.

Smith no ignora el cambio tecnológico, sino que lo considera un desarrollo natural de la acumulación del capital y de la división del trabajo que acompaña una mayor disponibilidad del capital. Expresa este pensamiento en los siguientes términos:

Quien emplea su capital en dar trabajo, desea naturalmente emplearlo de tal modo que éste produzca [sic] la mayor cantidad de obra posible. Procura, por lo tanto, que la distribución de operaciones entre los obreros sea la más conveniente, y les provee, al mismo tiempo, de las mejores máquinas que pueda inventar o lo sea posible adquirir. (Smith, 1958, p. 251)

Dado que Smith considera que la oferta de tierra es limitada y el marco institucional es una variable política, exógena al sistema económico, el determinante fundamental de su modelo de crecimiento económico es la acumulación de capital, la cual permite una mayor división del trabajo y el empleo de un mayor número de personas y mejoras de tipo técnico en el proceso de

producción, bajo el supuesto de no restricciones al crecimiento del mercado. Los inversionistas invierten, según el autor, hasta que la producción alcanza un nivel tal que la tasa de ganancia se reduce a un nivel mínimo que deja de hacer atractiva cualquier inversión adicional y por ende, la economía alcanza el estado estacionario. En su modelo el capital crece como resultado del esfuerzo de ahorro de los consumidores ante el estímulo de una tasa de ganancia y la tasa de crecimiento de la población depende críticamente del diferencial entre el salario nominal y el de subsistencia, lo cual lleva al equilibrio del mercado laboral a largo plazo.

El crecimiento económico en Ricardo

Los principales desarrollos de David Ricardo con respecto al tema del crecimiento económico se encuentran en su obra *Principios de economía política y tributación*, publicada en su primera versión en inglés en 1817. Su planteamiento es similar al de Adam Smith en el sentido en que se fundamenta en los factores de producción: tierra, trabajo y capital, pero a diferencia de este, introduce de manera explícita el cambio tecnológico como un factor adicional clave en su modelo de crecimiento de la economía.

El optimismo de Smith, basado en rendimientos crecientes en el proceso productivo, se reduce considerablemente en la versión de Ricardo, ya que considera que combinar la tierra –un factor fijo en su cantidad– con los otros factores de producción da lugar a rendimientos decrecientes a escala, los cuales solo se pueden compensar total o parcialmente con la introducción de innovaciones. En palabras del autor:

Supongamos pues que la tierra –N.º 1, 2 y 3– rinda, con un mismo empleo de capital y de trabajo, un producto neto de 100, 90 y 80 cuartales de maíz. En un país nuevo, donde exista abundancia de tierra fértil, en comparación con la población y, donde, por lo tanto, es tan sólo [sic] necesario cultivar la N.º 1, todo el producto neto pertenecerá al agricultor, y representará las utilidades del capital que adelanta. Tan pronto como la población se haya incrementado, hasta un punto que haga necesario cultivar la N.º 2, de la que sólo [sic] pueden obtenerse 90 cuartales después de sostener a los trabajadores, la renta comenzará en la N.º 1, porque o debe haber dos tasas de utilidades del capital

agrícola, o sean diez cuartales, o bien el valor de los diez cuartales deberá deducirse del producto de la N.º 1, para algún otro propósito [...]. Del mismo modo, podría demostrarse que cuando la N.º 3 se pone en cultivo, la renta de la N.º 2 deberá ser de diez cuartales, porque el cultivador de la N.º 3 tendría las mismas utilidades si pagara veinte cuartales por la renta de la N.º 1, diez cuartales por la renta de la N.º 2, que si cultivara la N.º 3 libre de toda renta. (Ricardo, 1997, pp. 53-54)

Sin embargo, considera que el cambio tecnológico solo logra compensar plenamente los rendimientos decrecientes a escala en el sector industrial, pero no así en el sector agrícola, según se deduce de los siguientes textos:

Con el progreso de la sociedad, el precio natural de la mano de obra tiende siempre a aumentar, porque uno de los principales bienes que regula el precio natural tiene tendencia a encarecer, debido a la mayor dificultad para producirlo. Sin embargo, así como las mejoras agrícolas, el descubrimiento de nuevos mercados, de los cuales pueden importarse las provisiones, viene a contrarrestar, por un tiempo, la tendencia ascendente del precio de los productos de primera necesidad, y a ocasionar a veces una reducción de su precio natural, así también las mismas causas producirán los efectos correspondientes sobre el precio natural de la mano de obra.

El precio natural de todos los bienes, salvo el de los productos primos y el de la mano de obra, tiende a disminuir al progresar la riqueza y la población, pues aunque, por una parte aumentan en su valor real, debido al aumento en el precio natural de las materias primas con que se elaboran, están más que compensados por las mejoras en maquinaria, por una mejor división y distribución de la mano de obra, y por la creciente habilidad, tanto científica como industrial, de los productores. (Ricardo, 1997, p. 71)

Entonces, aunque es probable que bajo circunstancias más favorables, el poder de la producción sea todavía mayor que el de la población, no será por mucho tiempo, porque la tierra es limitada en cantidad y, al diferir en calidad, con cada mayor porción de capital empleado en ella, se registrará un menor índice de producción, en tanto que el poder de la población continúa siendo siempre el mismo. (Ricardo, 1997, p. 75)

De acuerdo con las anteriores consideraciones del autor, el proceso de producción de Ricardo se puede plantear así:

Producción = f (tierra, capital, mano de obra, progreso tecnológico), este último como determinante fundamental del ritmo de crecimiento del producto, en la medida en que logre contrarrestar el efecto de los rendimientos decrecientes a escala, generados por la cantidad fija de tierra disponible para la producción de alimentos.

En lo referente al factor tierra, Ricardo define la tierra de manera explícita como una cantidad fija y afectada por rendimientos decrecientes, solo contrarrestables –en parte– por adelantos tecnológicos.

En cuanto a la mano de obra, Ricardo hace un planteamiento similar al de Malthus y Smith en lo relacionado con el crecimiento de la población, la cual depende del diferencial entre el salario del mercado y el de subsistencia, este último llamado *natural* en el caso de Ricardo, excepto que: i) la tasa de crecimiento de la población no es proporcional, sino que está relacionada funcionalmente con el diferencial entre el salario de mercado y el natural; ii) el salario natural es variable y no está necesariamente definido por el nivel de subsistencia; y iii) la tasa de crecimiento de la población presenta un límite superior. Con respecto al nivel del salario natural afirma:

Esto no quiere decir que el precio natural de la mano de obra, aún estimado en alimentos y productos necesarios, sea absolutamente fijo y constante [...] Depende esencialmente de los hábitos y de las costumbres de la gente. Un campesino inglés considera su salario por debajo de la tasa natural, y demasiado escaso para mantener una familia, si no le permitiese adquirir otros alimentos que patatas, ni vivir en una habitación mejor que en una choza de barro; sin embargo, estas modestas exigencias naturales se consideran suficientes en países donde la vida humana es barata y sus necesidades son satisfechas con facilidad. (Ricardo, 1997, pp. 73-74)

En lo referente a la acumulación del capital, considera que se puede lograr de dos modos: por aumento en el ingreso o por reducción en el consumo. De manera similar a Smith, postula que todo lo que se ahorra se invierte. La fuerza que mueve la acumulación del capital en su modelo es la tasa de

utilidad para quien lo hace, mientras ella mantenga niveles altos, las personas tendrán incentivos para acumular.

Es evidente que en su modelo la tasa de acumulación del capital es el factor importante en el ritmo del crecimiento económico. Sin embargo y a diferencia de Smith, considera que no es la única que lo determina, ya que los adelantos tecnológicos inciden de manera significativa en la medida en que retardan la acción de los rendimientos decrecientes y permiten lograr más producto con la misma cantidad de capital acumulado. Esto se resume en la siguiente frase:

A diferencia de la economía de Smith que se dirige aceleradamente a un estado estacionario, el sistema de Ricardo se aproxima al mismo a pasos sucesivamente más cortos. Empero, al final, a medida que el ímpetu del progreso tecnológico se agota, vuelven a predominar los rendimientos decrecientes y la economía reasume su paso moderado hacia el estado estacionario. (Adelman, 1964, p. 71)

El crecimiento económico en Mill

Los planteamientos teóricos de John Stuart Mill sobre el crecimiento económico están consignados en su obra cumbre *Principios de economía política*, publicada por primera vez en inglés en 1848. De ella se extraen sus principales reflexiones con respecto a los determinantes del crecimiento de la producción. Mill considera inicialmente que los requisitos de la producción son dos: trabajo y objetos materiales apropiados. En palabras del autor:

El trabajo es corporal o mental [...] y es necesario incluir en la idea, no sólo [sic] el esfuerzo en sí, sino todas las sensaciones de naturaleza desagradable, todas las incomodidades corporales o molestias mentales relacionadas con el empleo de nuestros pensamientos o de nuestros músculos, o de ambos, en determinada ocupación. En cuanto al otro requisito, –objetos naturales apropiados, se ha de observar que existen o crecen espontáneamente algunos objetos de naturaleza apropiada para satisfacer las necesidades humanas [...]. En todos los casos, excepto en los que hemos citado [...] los objetos suministrados por la naturaleza no sirven para satisfacer las necesidades humanas

sino después de sufrir alguna transformación mediante el esfuerzo humano [...] No obstante, la naturaleza hace algo más que suministrar materiales, suministra también fuerza [...] En este caso se hace que agentes naturales: el viento o la gravedad del agua, efectúen una parte del trabajo realizado anteriormente por el hombre [...] Pero esto es suficiente para darle todo el dominio que la humanidad ha adquirido sobre las fuerzas naturales, inconmensurablemente más poderoso que esas mismas fuerzas, un dominio que, si bien es grande, está, sin duda, destinado a ser infinitamente mayor [...] La razón por la cual se paga un precio por el uso de la tierra, es sencillamente porque su cantidad es limitada. (Mill, 1951, pp. 47-50)

Queda claro entonces que para Mill, el punto de partida de todo proceso de producción es la presencia e interacción de la capacidad humana para producir, combinada con las fuerzas de la naturaleza y los materiales que ella suministra.

En lo referente al trabajo como factor de producción, hace la distinción entre el trabajo directo utilizado para la producción de un bien y aquel empleado en esfuerzos preliminares requeridos para producirlo. En sus palabras:

El trabajo que termina en la producción de un artículo apropiado para el uso humano se emplea, o bien directamente sobre el objeto en cuestión, o bien en operaciones preliminares destinadas a facilitar las subsiguientes y tal vez indispensables para éstas [sic] últimas. (Mill, 1951, p. 52.)

Considera las siguientes formas en que el trabajo es –de manera directa o indirecta– un factor de producción:

[...] i) cuando se emplea en producir las subsistencias para la manutención de los trabajadores empleados; ii) el trabajo empleado en producir materiales que la industria emplea posteriormente, o sea, la actividad extractiva; iii) el que se encarga de la producción de herramientas o instrumentos para apoyar el trabajo; iv) el que se emplea para la protección de la industria, o sea las construcciones; v) el trabajo para hacer accesibles los bienes a los consumidores, o sea, la distribución de los mismos; vi) el trabajo que tiene por objeto los mismos seres humanos, ejemplo, los servicios de educación y salud; vii) el trabajo de los

inventores de los procedimientos industriales , o sea, el trabajo intelectual para innovar. (Mill, 1951, pp. 53 - 63)

Adicionalmente, considera que no todo tipo de trabajo está relacionado con la producción, y a este lo denomina trabajo improductivo, entendido como todos aquellos que se realizan para satisfacer necesidades no materiales de la población.

En lo relacionado con el capital, Mill lo considera necesario en el proceso productivo cuando expresa:

Además de los dos requisitos fundamentales y universales de la producción, trabajo y agentes naturales, hay otro requisito sin el cual no es posible ninguna operación productiva, fuera de las toscas e ineficientes primeras etapas de la industria productiva, a saber, una provisión o existencia previamente acumulada de los productos del trabajo anterior. Esta provisión previamente acumulada del producto anterior se denomina capital [...] Lo que el capital hace por la producción, es ofrecer el refugio, la protección, las herramientas y los materiales que el trabajo requiere y alimentar y sostener a los trabajadores durante el proceso de producción [...] Todo lo destinado a este uso – proveer al trabajo productivo con diversos prerrequisitos– es capital. (Mill, 1951, p. 72)

Posteriormente, enuncia los siguientes principios o teoremas fundamentales con respecto al capital:

[...] i) la actividad se halla limitada por el capital; ii) el capital es el resultado del ahorro; iii) aunque se ahorra y es resultado del ahorro, sin embargo, se consume [...] la sociedad es más rica por todo aquello que gasta en mantener y ayudar al trabajo productivo, pero más pobre por lo que consume en sus placeres; iv) lo que sostiene y emplea el trabajo productivo es el capital que se gasta para ponerlo en la actividad y no la demanda de los compradores del producto acabado del trabajo. (Mill, 1951, pp. 79-102)

Luego del analizar detalladamente la naturaleza de estos tres factores de producción, resume de la siguiente manera:

Hemos concluido el examen general de los requisitos de la producción. Hemos visto que pueden reducirse a tres: trabajo, capital y materiales y fuerzas motrices que la naturaleza provee. De estos tres requisitos, son fundamentales e indispensables el trabajo y las materias primas que el globo terrestre nos ofrece. Las fuerzas motrices naturales pueden ayudar al trabajo, y son, en efecto, una ayuda, más no son indispensables para la producción. Por último, el capital es, en sí mismo, producto del trabajo; por consiguiente, su acción en la producción es, en realidad, la del trabajo, si bien en forma indirecta. No por ello es menos necesario que se especifique por separado. (Mill, 1951, p.110)

Posteriormente agrega: “Llegamos ahora a la segunda gran cuestión de la economía política: de qué depende el grado de productividad de estos agentes” (Mill, 1951, p.110). Como respuesta, identifica los siguientes factores determinantes:

1. La causa más evidente de una productividad superior consiste en lo que llamamos ventajas naturales [...] la fertilidad del suelo [...] el clima favorable [...] la abundancia de productos minerales.
2. La superior energía para el trabajo [...] entendiendo por tal, no la energía ocasional sino la que se manifiesta de manera regular y constante [...] Los individuos o las naciones se diferencian no tanto por los esfuerzos que quieran o puedan hacer, impulsados por fuertes incentivos inmediatos, como por su capacidad para realizar esfuerzos en el presente con miras a un objetivo futuro.
3. El tercer elemento que determina la productividad del trabajo de una comunidad es la habilidad y los conocimientos que en ella existen; habilidad y conocimientos, bien de los trabajadores mismos, bien de quienes dirigen su trabajo [...] Es evidente por sí mismo que la productividad del trabajo de un pueblo se halla limitada por el conocimiento de las artes de la vida, y que cualquier progreso en esas artes, y cualquier perfeccionamiento en la forma de los objetos o fuerzas de la naturaleza a los usos industriales, permite que con la misma cantidad e intensidad de trabajo se produzca más. Un sector importante

de esas mejoras consiste en la invención y uso de herramientas y maquinaria [...] No es necesario ilustrar los efectos que el aumento de los conocimientos de una comunidad tiene sobre la riqueza, ya que se han hecho familiares hasta a los menos educados, con ejemplos tan visibles como los ferrocarriles y los barcos a vapor.

4. Las cualidades morales de los trabajadores son tan importantes para la eficacia y el mérito de su trabajo como las intelectuales [...] bien vale la pena meditar hasta qué punto depende el efecto total de su trabajo de la confianza que en ellos puede depositarse [...] hay países de Europa, con capacidades industriales de primer orden, en los que el impedimento más importante para emprender negocios en gran escala es la escasez de personas que se suponen aptas para confiarles grandes sumas de dinero.
5. Entre las causas secundarias que determinan la productividad de los agentes productivos, la más importante es la seguridad, entendiendo por seguridad la protección completa que la sociedad proporciona a sus miembros. Esta comprende la protección dada por el gobierno y la protección contra el gobierno, Esta última es la más importante. Allí donde todo aquel que posee algo que merezca la pena, no puede esperar otra cosa sino que se lo arranquen en cualquier momento los agentes de un gobierno rapaz, con todas las circunstancias que acompañan a la violencia tiránica, no habrá muchos que se esfuerzen en producir más de lo necesario [...] Independientemente de la imperfección de los baluartes con que la sociedad rodea adrede todo aquello que reconoce como propiedad, las instituciones defectuosas impiden de varias maneras el mejor empleo de los recursos productivos de un país [...] Todas aquellas leyes que favorecen a una clase o género de personas en detrimento de las demás, que ponen trabas a los esfuerzos de la comunidad que persigue su propio bien, o se interponen entre sus esfuerzos y sus frutos naturales, son (aparte de todas las demás razones para condenarlas) violaciones de los principios fundamentales de la política económica, que tienden a hacer que las fuerzas productivas totales de la comunidad lo sean en grado menor de lo que de otra manera hubieran sido. (Mill, 1951, pp. 111-123)

Cabe destacar que de los determinantes de la productividad mencionados por el autor, dos adquieren particular importancia en las teorías modernas sobre el crecimiento económico: el primero, el cambio tecnológico (los conocimientos y las invenciones) y el segundo –considerado por él secundario–, la institucionalidad (comportamiento ético e instituciones eficientes). Por lo tanto, la función de producción en la teoría del crecimiento económico de Mill se puede expresar como:

Producción= f (recursos naturales, trabajo, capital, tecnología e institucionalidad). Los dos primeros serían los factores primarios, generadores de las dinámicas de acumulación de capital y del cambio tecnológico, condicionan que la eficiencia en el proceso, esta dada por las restricciones impuestas por la institucionalidad vigente y el comportamiento ético de los agentes económicos.

El crecimiento económico en Marx

Los planteamientos de Marx colocaron siempre al ser humano como el objeto y sujeto del desarrollo, hasta el punto de que ello es el fundamento de su teoría de la plusvalía, puesto que afirma que la fuente de toda riqueza y valor es el ser humano y por lo tanto, todos los demás medios de producción son su creación para hacer más eficiente su labor.

Sus reflexiones sobre la producción y los factores determinantes están consignados en el primer libro de su obra cumbre *El Capital: crítica de la economía política*, publicado por primera vez en alemán en 1867. Se presentan a continuación sus principales reflexiones:

El trabajo es, en primer término, un proceso entre la naturaleza y el hombre, proceso en el que éste [sic] realiza, regula y controla mediante su propia acción su intercambio de materias con la naturaleza. Pone en acción las fuerzas naturales que forman su corporeidad [...] para de este modo aislarse, de una forma útil para su propia vida las materias que la naturaleza le brinda. Y a la par que de este modo actúa sobre la naturaleza exterior a él y la transforma, transforma su propia naturaleza, desarrollando las potencias que dormitan en él y sometiendo el juego de sus fuerzas a su propia disciplina. (Marx, 1999, p. 130)

Queda claro en este párrafo el reconocimiento del autor a los dos factores básicos del proceso de producción: el trabajo y la naturaleza. Posteriormente expresa:

Los factores simples que intervienen en el proceso de trabajo son: la actividad adecuada a un fin, o sea, el propio trabajo, su objeto y sus medios. El hombre se encuentra, sin que [él] intervenga para nada en ello, con la tierra, tal y como en tiempos primitivos, surte al hombre con provisiones y de medios de vida aptos para ser consumidos directamente, como el objeto general que versa el trabajo humano [...] Por el contrario, cuando el objeto sobre [lo] que versa el trabajo ha sido ya, digámoslo así, filtrado por un trabajo anterior, lo llamamos materia prima [...] Toda materia prima es objeto de trabajo, pero no todo objeto de trabajo es materia prima. Para ello es necesario que haya experimentado, por medio del trabajo, una cierta transformación. (Marx, 1999, p. 131)

En el texto anterior, el autor introduce dos factores adicionales en el proceso de producción: el capital físico, bajo el nombre de materia prima y la tecnología requerida para que el trabajador produzca mercancías.

Sin embargo, como lo anota Adelman (1964), el carácter histórico y social de la producción es una parte fundamental de la teoría de la producción de Marx, cuando afirma:

El régimen de capital brota de un terreno económico que es fruto de un largo proceso de evolución. La productividad real del trabajo de[l] que arranca este régimen como de su base, no es precisamente un don de la naturaleza, sino producto de una historia que lle[v]a miles de siglos [...] Lo mismo que con las fuerzas productivas históricamente desarrolladas [y] sociales, ocurre con las fuerzas productivas del trabajo que brinda la naturaleza, son consideradas como fuerzas productivas del capital que se las anexiona. (Marx, 1999, pp. 428-431)

Basado en los planteamientos anteriores, la función de producción de Marx se podría plantear así:

Producción= f (recursos naturales, trabajo, capital, tecnología e institucionalidad), siendo los dos primeros los factores primarios y los tres últimos,

determinados por lo que él denomina las relaciones sociales de producción, las cuales, a su vez, son producto de la evolución histórica de la humanidad.

Nótese que, aunque los factores de producción de la función de producción en Marx son similares a los que plantea Mill (1951), la interpretación y su papel en la explicación de la dinámica del crecimiento económico son muy diferentes, excepto en lo relacionado con el papel que desempeña la naturaleza como punto de partida de todo proceso productivo.

A continuación, se ofrece una síntesis de los principales planteamientos de Marx con respecto a los factores trabajo, capital, tecnología e institucionalidad en la dinámica de la producción.

Marx considera el trabajo como la fuente de todo valor, afirma que:

El proceso del trabajo, tal y como lo hemos estudiado, es decir, fijándonos solamente en los elementos simples y abstractos, es la actividad racional encaminada a la producción de valores de uso, la asimilación de las materias naturales al servicio de las necesidades humanas, la condición general del intercambio de materias entre la naturaleza y el hombre, la condición natural terna de la vida humana y, por tanto, independiente de las formas y modalidades de esta vida y común a todas las formas sociales por igual. (Marx, 1999, p. 136)

En lo referente a la oferta de mano de obra, Marx hace una clara distinción entre la oferta de trabajo, es decir la disponibilidad de mano de obra –la cual considera exógena y determinada por el crecimiento de la población– y la oferta de obreros, la cual estaría completamente determinada por los dueños del capital. En sus palabras:

Cuando su acumulación [del capital] hace que aumente en un frente la demanda por trabajo, aumenta también, en el otro frente, la oferta de obreros, al dejarlos disponibles, al mismo tiempo que la presión ejercida por los obreros parados sobre los que trabajan obliga a éstos [sic] a rendir más trabajo, haciendo por tanto, hasta cierto punto, que la oferta de trabajo sea independiente de la oferta de obreros. El juego de la ley de la oferta y la demanda de trabajo, erigida sobre esta base, viene a poner remate al despotismo del capital. (Marx, 1999, p. 542)

Esta distinción es a la vez, el fundamento para que en la sociedad capitalista se presente de manera permanente lo que él llamó el ejército industrial de reserva, cuya función es la de facilitar el surgimiento de nuevas ramas de producción sin que se afecten las ya existentes. En sus propios términos:

Ahora bien, la existencia de una superpoblación obrera es producto necesario de la acumulación o del incremento de la riqueza dentro del régimen capitalista, ésta [sic] superpoblación se convierte, a su vez, en palanca de la acumulación de capital, más aún, en una de las condiciones de vida del régimen capitalista de producción. Constituye un ejército industrial de reserva, un contingente disponible que pertenece al capital de un modo tan absoluto como si se criase y mantuviese a sus expensas. Le brinda el material humano, dispuesto siempre para ser explotado a medida que lo reclamen sus necesidades variables de explotación e independiente, además, de los límites que pueda imponer el aumento real de la población. (Marx, 1999, p. 535)

En lo concerniente a la función que cumple el ejército de reserva expresa:

La masa de riqueza social que al progresar la acumulación desborda y es susceptible de convertirse en nuevo capital, se abalanza con frenesí a las viejas ramas de producción cuyo mercado se dilata de punto o a ramas de nueva explotación, como los ferrocarriles, etc., cuya necesidad brota del desarrollo de las antiguas. En todos estos casos, tiene que haber grandes masas de hombres disponibles, para poder lanzarlas de pronto a los puntos decisivos, sin que la escala de producción en las otras órbitas sufra quebranto. (Marx, 1999, p. 535)

De lo expuesto anteriormente se deduce que en el planteamiento de Marx sobre el mercado de trabajo –contrario a lo planteado por sus antecesores– no hay fuerzas que lo lleven al equilibrio a largo plazo, ya que conviene al capitalista dejar inactiva una parte de la oferta laboral para que le permita ampliar su radio de acción sin afectar los salarios de los trabajadores en las ramas de producción ya existentes. Por lo tanto, el mercado laboral siempre estaría en desequilibrio por la necesidad de mantener una parte de la mano de obra disponible como ejército de reserva.

Según Marx, el producto bruto de una economía está compuesto por tres elementos: 1) el capital variable o nómina de salarios –v en el lenguaje marxista–, el cual corresponde al fondo de salario o capital circulante de los clásicos; 2) el capital constante –c en el lenguaje marxista–, el cual consiste en planta y materias primas; y 3) la plusvalía –p en el lenguaje marxista– o valor agregado por el trabajador en el proceso de producción, es equivalente a la ganancia, la cual surge del hecho de que el trabajador no recibe en su salario todo el valor de su producto adicional, solo se le paga el salario de subsistencia (Adelman, 1964, pp. 84-85).

Con respecto a la dinámica de la acumulación del capital, base del crecimiento de la producción, Marx se expresa en los siguientes términos:

Antes hubimos [sic] de estudiar cómo brota la plusvalía del capital, ahora investigamos cómo nace el capital de la plusvalía. La inversión de la plusvalía como capital o la reinversión a capital de la plusvalía se llama acumulación de capital. [...] Si partimos de una proporción dada en cuanto a distribución de la plusvalía entre el capital y la renta, es evidente que el volumen de capital acumulado depende de la magnitud absoluta de la plusvalía. [...] Por lo tanto, todas las circunstancias que contribuyen a determinar la masa de plusvalía, contribuyen también a determinar el volumen de acumulación. Se recordará que la cuota de plusvalía depende en primer término del grado de explotación de la fuerza de trabajo. (Marx, 1999, pp. 488-505)

A diferencia del planteamiento de los clásicos sobre la tasa de ganancia como determinante de la distribución del ingreso entre ahorro (inversión) y consumo, Marx considera que la inversión es independiente de la tasa de ganancia o de la tasa de interés y depende de la actitud psicológica del capitalista y de la estructura de la sociedad (Adelman, 1964, p. 97). En términos de Marx:

Como un fanático de la valorización del valor, el verdadero capitalista lleva implacablemente a la humanidad a producir por producir y, por lo tanto, a desarrollar las fuerzas sociales productivas y a crear las condiciones materiales de producción, que son la única base real de una forma superior de sociedad cuyo principio fundamental es

el desarrollo pleno y libre de todos los individuos. El capitalista sólo [sic] es respetable en cuanto a personificación del capital. Como tal, comparte con el atesorador el instinto absoluto de enriquecerse. Pero lo que en éste [sic] no es más que una manía individual, es en el capitalista el resultado del mecanismo social, del que no es más que un resorte. Además, el desarrollo de la producción capitalista convierte en ley de necesidad el incremento constante del capital invertido en una empresa industrial, y la concurrencia impone a todo capitalista individual las leyes inmanentes del régimen capitalista de producción como leyes coactivas impuestas desde fuera. Le obliga a expandir constantemente su capital para conservarlo, y no tiene más medio de expandirlo que la acumulación progresiva [...] La acumulación es la conquista del mundo de la riqueza social. A la par con la masa del material humano explotado, dilata los dominios directos e indirectos del capitalista. (Marx, 1999, p. 499)

A partir del texto anterior queda claro que para Marx el proceso de acumulación de capital tiene carácter inercial, ya que, una vez iniciado, el capitalista se ve obligado a perpetuarlo para conservar su estatus en la sociedad, presionado por sus competidores, sin consideración de la tasa de ganancia de sus inversiones.

En lo relacionado con la tecnología, su significado va más allá de lo que hasta ahora era considerado por los autores clásicos, ya que además del fondo de conocimiento técnico acumulado, incluye la interacción entre las técnicas de producción y la organización social y económica de la sociedad [...] En esta forma, la tecnología refleja tanto el método de producción utilizado como las relaciones sociales que ellos implican. (Adelman, 1964, pp. 76-77)

Con respecto a las relaciones sociales de producción, claves en el planteamiento marxista, Bober expresa:

Se refieren a un conjunto orgánico único caracterizado por los siguientes componentes: i) la organización del trabajo en un esquema de división y cooperación, las destrezas de la mano de obra y el estatus de mano de obra en el contexto social con respecto a los grados de

libertad o de servidumbre; ii) el ambiente geográfico y el conocimiento del empleo de los recursos y materiales, y iii) los medios y procesos técnicos y el estado de la ciencia en general. (Bober, 1950, p. 24)

Según Marx, las relaciones sociales de producción determinan toda la estructura social, cultural, legal e institucional de la sociedad porque:

En la producción de sus medios de existencia, los hombres entran en relaciones definidas, necesarias, independientemente de su deseo, relaciones productivas que corresponden a una etapa determinada del desarrollo de las fuerzas productivas materiales. El conjunto de estas relaciones productivas constituye la estructura económica de la sociedad, la base real de la [que] surgen las superestructuras políticas y jurídicas, a la cual corresponden formas definidas de conciencia social. El modo de producción de los medios materiales de existencia condiciona todo el proceso social, y la vida intelectual y política. No es la conciencia del hombre lo que determina su existencia, sino, al contrario, es su existencia social lo que determina su conciencia. (Marx, en *A Critique of Political Economy*, 1904, p. 11, citado en Adelman, 1964, p. 77)

Del texto anterior queda claro que en la concepción marxista, la institucionalidad es el resultado de la interacción social de las fuerzas de producción, contrario a la visión previa de los clásicos, en la cual la producción está condicionada por un marco institucional preestablecido.

Este planteamiento se expresa de manera clara en las siguientes palabras de Engels en el *Anti-Duhring*:

La concepción materialista de la historia parte de la tesis de que la producción, y con ella el intercambio de lo producido, es la base de todo orden social; de que en todas las sociedades que han desfilado por la historia la distribución de los productos y la agrupación social de los hombres en clases o estamentos que lleva aparejada, se halla presidida por lo que esa sociedad produce y por el modo como cambia sus productos. Según eso, las últimas causas de todos los cambios sociales y de todas las revoluciones políticas no deben ir a buscarse a las cabezas de los hombres ni a la idea que ellos forjen de la verdad eterna ni de la eterna justicia, sino en las transformaciones operadas

por el régimen de producción e intercambio; dicho en otros términos, han de ir a buscarse, no a la filosofía, sino a la economía. (Engels, p. 248, citado en Adelman, 1964, pp. 77-78)

Adelman sintetiza el fin de este proceso histórico de la dinámica capitalista del modelo de Marx en los siguientes términos:

Con el transcurso del tiempo, la existencia de capital de la economía, y por lo tanto su nivel de producción, se expande. Pero, según Marx, esto no sólo [sic] trae ventajas. A medida que la economía progresa, la distribución del ingreso entre los trabajadores y capitalistas se hace cada vez más desigual. La desocupación por causas tecnológicas aumenta. La tasa de ganancias decrece, originando una fuerte competencia entre capitalistas y conduciendo a una mayor concentración en la propiedad de los medios de producción. Una parte sucesivamente menor del producto se destina a la fabricación de bienes de consumo. Las fluctuaciones cíclicas se hacen cada vez más severas. Por último, debido al crecimiento de los desajustes estructurales en la economía, el sistema se derrumba. Y la misma riqueza e ingreso que éste [sic] trajo consigo son las que provocan la crisis final. (Adelman, 1964, pp. 106-107)

El crecimiento económico en Keynes

Las economías capitalistas habían experimentado un gran auge en el siglo XIX debido –fundamentalmente– a los procesos de acumulación de capital impulsados por un mercado en permanente expansión por la mejora en los ingresos de los consumidores y el cambio tecnológico propiciado por la revolución industrial. Esta situación cambió a inicios del siglo XX, ya que la economía mundial empezó a mostrar síntomas de desaceleración, lo cual alcanzó su punto culmen en la gran depresión de la década de 1930, un colapso generalizado de la economía mundial.

En este contexto surgieron los planteamientos económicos de Keynes, consignados fundamentalmente en tres de sus obras: el *Tratado sobre el dinero*, publicada en 1930, la *Teoría general del empleo, el interés y el dinero*, publicada en 1936 y un artículo publicado en 1937 en la revista *Eugenics Review*, bajo el título “Algunas consecuencias económicas de una población en descenso”.

A continuación se presenta una síntesis de los aspectos más importantes de estas obras relacionados con el crecimiento económico.

Keynes aborda el ciclo crediticio en la primera de las obras nombradas (1930) y presenta una explicación sencilla sobre el ciclo económico, es decir cómo una economía se comporta de forma cíclica, pasa de períodos de mayor inversión, más empleo e inflación a momentos de expectativas bajas, menor inversión, empleo e inflación. En efecto, el ciclo crediticio se caracteriza por una primera fase en la cual los empresarios realizan nuevas inversiones, las cuales incorporan avances tecnológicos que mejoran la producción, esta a su vez, se refleja en más empleo y un aumento en precios. La segunda fase aparece cuando los empresarios disminuyen sus inversiones ante una expectativa de reducción de la demanda y como consecuencia, bajan los precios, aumenta el desempleo y se presenta un exceso de ahorro en la economía.

Keynes retomó estos planteamientos iniciales en *Teoría general del empleo, el interés y el dinero* (Keynes, 1936) con un análisis sobre el corto plazo y en el artículo publicado en *Eugenics Review* (Keynes, 1937), con su visión sobre el largo plazo en la evolución de la economía. En su publicación de 1936, para efectos del análisis de la economía a corto plazo, Keynes considera dado un conjunto de factores relacionados con la dinámica económica, a saber: i) cantidad y calidad de la fuerza de trabajo; ii) cantidad y calidad del equipo y maquinaria existentes; iii) tecnología; iv) gustos y preferencias del consumidor; v) estructura social y organizacional; y vi) distribución de los ingresos. Sin embargo, ello no significa que sean constantes a largo plazo, sino que para efectos del análisis del corto plazo, no se tienen en cuenta los cambios en ellos para determinar el nivel de la producción y el empleo (Banguero, 1983).

La visión de Keynes sobre las fuentes del crecimiento económico a largo plazo se presenta en el artículo "Algunas consecuencias económicas de un crecimiento poblacional en descenso", publicado en 1937, en el cual define explícitamente las relaciones existentes entre el crecimiento y la estructura de la población, la distribución de los ingresos y los niveles de ahorro e inversión, y la producción y el empleo. En efecto, en este artículo afirma que la

inversión depende del tamaño de la población, tasa de interés y tecnología, en tanto que en *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero* la inversión agregada dependía de la tasa de interés y de la eficiencia marginal del capital. Según el autor, una disminución de la eficiencia marginal del capital y un aumento en la preferencia por liquidez son los factores determinantes de la recesión económica a corto plazo. Sin embargo, en la visión expuesta sobre el largo plazo en el mencionado artículo, Keynes sustituye la eficiencia marginal por la tasa de crecimiento de la población, ya que considera que la primera es una función del crecimiento poblacional a largo plazo, porque al incrementar la población, la demanda agregada (el mercado interno) se amplía. Lo anterior desata expectativas positivas en los productores y los estimula a invertir en nuevos proyectos. En sus propias palabras:

Dado que las expectativas de los productores se basan más en la demanda presente que en la futura, una era de población en crecimiento tiende a promover el optimismo, dado que la demanda tenderá en general, a exceder, más que a estar por debajo de lo que se puede producir. Más aún, un error, resultante del hecho de que la demanda por un determinado tipo de capital esté temporalmente ociosa por exceso de capacidad instalada puede, en estas condiciones, corregirse rápidamente; pero en una era de descenso en el crecimiento poblacional, lo contrario es cierto. La demanda tiende a estar por debajo de lo esperado y un estado de exceso de capacidad instalada no se corrige fácilmente. La resultante de esto es una atmósfera pesimista y, aunque en el largo plazo el pesimismo desaparecerá a través del efecto sobre la oferta, el primer impacto del paso de una tasa de crecimiento poblacional creciente a una decreciente sobre la dinámica de la economía puede ser desastroso. (Keynes, 1937, p. 14, traducción del autor)

De esta forma, Keynes asocia el fenómeno de la recesión económica de la década de 1930 a un proceso dinámico de carácter estructural de largo plazo, como lo fue la caída de la tasa de crecimiento de la población en Europa y Estados Unidos. Esta fue una consecuencia de mejoras en la salud conducentes a la reducción de la mortalidad y la posterior caída de la tasa de fecundidad, atribuible al aumento en el costo de oportunidad de los hijos

en un contexto de mayor participación de la mujer en el mercado laboral e incremento en el costo de la crianza.

Por otro lado, mientras que en *Teoría general del empleo, el interés y el dinero*, el nivel de ahorro de los hogares depende exclusivamente del ingreso disponible, en su visión sobre el largo plazo depende además de la distribución de los ingresos y la estructura de la población por edades. Esta última afecta los niveles de ahorro a través de las modificaciones en los patrones de consumo, ya que la propensión al consumo de una población joven es mayor que la de una envejecida. Con la transición demográfica, la participación de los adultos y de los adultos mayores en la población crece, en tanto que de los niños y jóvenes disminuye. La consecuencia de este cambio es una reducción en el consumo y un aumento en los niveles de ahorro de los hogares a largo plazo. Por el contrario, una reducción en los niveles de desigualdad tendería a reducir el ahorro de los hogares, dada la mayor propensión a consumir de los grupos con menores ingresos.

Por lo tanto, según Keynes, una disminución en el ritmo de crecimiento de la población tiene un doble efecto desequilibrador sobre la díada ahorro-inversión, supuesto básico de los clásicos y neoclásicos, para quienes el hecho de que aumenten los niveles de ahorro por el envejecimiento relativo de la población está directamente ligado a la disminución de los niveles de inversión como consecuencia de la desaceleración del consumo en los hogares. Estos dos efectos inciden negativamente en el crecimiento de la producción y los niveles de empleo, lo cual conduce la economía a una recesión, si no se toman medidas compensatorias de política económica orientadas a: redistribuir ingresos para estimular el consumo de los hogares con menores ingresos o aumentar el gasto público, algo que Keynes recomendó finalmente para salir de la recesión, dada la inflexibilidad de la distribución de ingresos a corto plazo (Tarascio, 1971; Espenshade, 1978; Banguero, 1983).

Sin duda, el gran mérito de Keynes en este escrito consistió en mostrar cómo un menor ritmo de crecimiento poblacional no necesariamente implica mayores niveles de inversión y crecimiento de una economía –como lo había postulado Malthus un siglo antes–, por su efecto negativo sobre el nivel de inversión y del consumo de los hogares al estimular el ahorro en una población envejecida.

En sus palabras:

Si hay algunos malthusianos aquí presentes, no crean que estoy rechazando su argumento principal. No dudo que una población estacionaria facilita aumentos en el nivel de vida, pero con una sola condición, a saber, que el aumento en el bienestar o en el consumo, cualquiera que sea el caso, que hace posible una población estacionaria, de hecho se dé, porque hemos aprendido que tenemos otro demonio en nuestras manos, al menos tan terrible como el malthusiano, a saber, el desempleo generado por la disminución de la demanda efectiva. (Keynes, 1937, p.15, traducción del autor)

Con base en lo expuesto anteriormente, se podrían sintetizar los planteamientos de Keynes sobre el crecimiento económico en el largo plazo en una función de producción de la siguiente forma.

Producción = f (capital, mano de obra, tecnología, instituciones), en la cual el capital y la mano de obra ocupada son función de la tasa de crecimiento de la población, determinante clave de la demanda agregada en su visión sobre el largo plazo, por su impacto negativo en las decisiones de inversión de los productores y positivo en el ahorro de los hogares. La tecnología y las instituciones no fueron objeto de tratamiento específico por parte de Keynes, excepto en lo referente al cambio en el largo plazo en la estructura ahorro-inversión de los hogares y productores, generadas por la transición demográfica de alto a bajo crecimiento poblacional.

La política económica implícita de Keynes para afrontar la recesión económica mundial de los años treinta se fundamenta en dos variables: la tasa de interés y la distribución del ingreso. Keynes pensaba que una reducción de la tasa de interés para inducir un aumento en la tasa de inversión y una distribución más igualitaria del ingreso –con el propósito de reducir el ahorro y aumentar el consumo agregado– eran las políticas a adoptar para restablecer el pleno empleo. Estas recomendaciones de política solo aparecen en el artículo publicado en 1937, ya que en *Teoría general del empleo, el interés y el dinero*. Keynes expresa su desconfianza en la política monetaria para restaurar el crecimiento debido a la trampa de liquidez, tampoco considera viable una política de redistribución del ingreso a favor de la población con menores

ingresos. Por ello y ante la inflexibilidad a corto plazo de las dos variables arriba mencionadas, opta por recomendar un aumento en el gasto público como fórmula para reactivar la demanda agregada. Todo parece indicar que partió de la visión a largo plazo sobre el crecimiento de la economía cuando escribió la *Teoría general*, por los supuestos hechos en ella sobre el comportamiento de estas variables a corto plazo.

El crecimiento económico en los neoclásicos

La visión antropocéntrica y ambientalmente sostenible del desarrollo de los clásicos, basada en la interacción del ser humano con la naturaleza y sus fuerzas dinámicas, se perdió hacia finales del siglo diecinueve, quizá motivada por el surgimiento de problemas en el funcionamiento de las economías capitalistas a inicios del siglo veinte, los cuales desembocaron en la gran recesión de los años treinta. La preocupación por el crecimiento económico a largo plazo reaparece en esta década con los modelos neoclásicos, en los cuales la acumulación de capital físico constituye el punto de partida de todo el proceso del crecimiento económico.

La evolución del concepto de desarrollo económico fue notoria en el siglo pasado, sobre todo a partir de la década de 1930, con la publicación de los trabajos de Harrod (1939), Domar (1946; 1947) y posteriormente Swan (1956). En ellos se define el crecimiento económico en términos del logro de una tasa mínima de acumulación de capital, tal que permita alcanzar un crecimiento acelerado del producto y de ingreso por habitante, con la esperanza de que, en la medida en que aumentan los ingresos de un país, la distribución de esos ingresos vaya evolucionando hacia menores niveles de desigualdad (Kuznets, 1955).

Una versión más elaborada de los planteamientos iniciales de Harrod, Domar y Swan la desarrollo Solow (1956), en un intento por resolver los problemas de inestabilidad en los modelos de estos autores. Se hace a continuación una síntesis de dichos modelos con el propósito de analizar sus características y compararlos con los planteamientos previos de los economistas clásicos.

El modelo Harrod-Domar

Se presenta a continuación una síntesis de estos modelos a partir de la versión que exponen de ellos Galindo y Malgesini (1994). Se inicia con la versión de Harrod (1939) y luego se explicitan los ajustes hechos por Domar (1946; 1947) a este modelo.

Los planteamientos de Harrod (1939) parten de cuatro supuestos fundamentales: i) el nivel de ahorro agregado (S) *ex ante*, es una proporción constante del ingreso nacional (Y); por lo tanto: $S = s \cdot Y$, siendo s la propensión media a ahorrar; ii) la fuerza de trabajo crece a una tasa constante n con rendimientos constantes no decrecientes, como lo plantearon los clásicos; iii) se supone la existencia de una proporción fija entre el capital, el trabajo y la no existencia de progreso tecnológico ni de depreciación del capital invertido; y iv) el capital (K) es una parte de la producción existente, $K = v \cdot Y$, siendo v la relación capital-producto.

El aumento del capital se relaciona con el aumento del ingreso de la siguiente forma: $DK = v \cdot DY$, donde la letra D denota el cambio en el capital o el producto y v es la relación marginal capital-producto. Dado que se supone que el ahorro es igual a la inversión, entonces: $S = Dk = I = v \cdot DY$ y $v \cdot DY = s \cdot Y$, de la cual se deriva lo que Harrod denominó la ecuación fundamental, expresada como: $DY/Y = s/v$, el primer término es la tasa de crecimiento del ingreso nacional, la cual debe ser igual a la relación existente entre la propensión media al ahorro y la relación capital-producto, si se desea que la economía permanezca en equilibrio. A esta tasa de crecimiento se le denomina la tasa de crecimiento efectiva (G).

Si en lugar de v se incorpora a la ecuación la relación marginal capital-producto (vr), entonces $[s/vr]$ sería la tasa de crecimiento garantizada (G_w), el ritmo de crecimiento que induce a los empresarios a mantener la inversión requerida en el tiempo para alcanzarla. Para que las dos tasas de crecimiento (la efectiva y la garantizada) coincidan se requiere que: $v = vr$, es decir, que la relación capital-producto sea igual a la relación marginal capital-producto, en otras palabras, que el aumento en el *stock* de capital realizado sea exactamente igual al requerido.

El modelo planteado por Harrod presenta, según Galindo y Malgesini (1994), los siguientes problemas: i) inestabilidad, ya que si no se cumple la condición de equilibrio $v = vr$, la tasa de crecimiento efectiva no iguala la garantizada y por lo tanto, el modelo se desequilibra sin que haya fuerzas que lo lleven de nuevo al equilibrio. Esto es lo que se conoce como el *filo de la navaja* en este tipo de modelos; ii) el equilibrio entre las dos tasas G y G_w no garantiza el pleno empleo de la fuerza laboral, ya que un crecimiento del ingreso nacional con pleno empleo requeriría que: $G = G_w = G_n$, siendo G_n la tasa que garantice el pleno empleo de la mano de obra disponible. El problema es que las variables s , v y n –que juegan un papel fundamental en el equilibrio del modelo– se determinan de forma independiente y solo una feliz coincidencia haría que coincidieran; iii) el carácter fijo de la relación capital-producto, lo cual impide cualquier intento de sustitución de capital por trabajo, impide el regreso del modelo al equilibrio por esta vía, y iv) la no consideración del cambio tecnológico en el modelo, un supuesto restrictivo y poco realista en el mundo actual.

Galindo y Maldesini (1994) derivan las siguientes conclusiones de la presentación de este modelo:

1. En un principio disponemos de lo que se podría denominar como una trayectoria de equilibrio para la renta que es la que se debería tratar de alcanzar y para la que existe una cierta relación ahorro-renta. Una vez que estamos en dicha senda, los empresarios estarán conformes con su situación y llevarán a cabo las inversiones necesarias.
2. Cualquier desviación que se produzca de dicha trayectoria dará lugar a desviaciones cada vez mayores de la misma, en vez de acercamientos.
3. Existe un nivel de producto que crece a una tasa de crecimiento natural. Y para que exista un crecimiento sostenido y equilibrado con pleno empleo, esa tasa tiene que ser igual a $G = G_w = G_n$. Ello no significa que esta condición se cumpla siempre, por la afirmación de Keynes según la cual podemos estar en equilibrio, pero con subempleo de los recursos, quedaría demostrada.

4. El tipo de interés no tiene capacidad para corregir las desviaciones que se produzcan respecto a la trayectoria de equilibrio. Aunque se redujera, no va a ser por sí solo capaz de conseguir que se cumpla la condición $G = Gw$.
5. Finalmente, la inclusión de la tecnología como variable no alteraría las conclusiones anteriores. (Galindo y Malgesini, 1994, p. 19)

La versión de Domar (1946; 1947) de este modelo es muy similar a la de Harrod (1939), excepto en los siguientes aspectos: i) la propensión media a ahorrar se reemplaza por la propensión marginal a ahorrar; ii) mientras que para Harrod el equilibrio se alcanza cuando la tasa de crecimiento es igual a s/vr , para Domar ese equilibrio se da cuando la tasa de crecimiento de la inversión iguala a la propensión marginal a ahorrar s ; iii) mientras que Harrod considera que para que exista el pleno empleo se requiere que la tasa de crecimiento garantizada sea igual a la natural ($G = Gw = G_n$), en Domar la condición de equilibrio ($G = Gw$) implica ya el pleno empleo; iv) en el modelo de Domar no se especifica una función de inversión, solo unas condiciones de consistencia, en tanto que en el de Harrod se define una función basada en la teoría simple del acelerador; v) para Harrod la escasez de mano de obra puede dificultar el crecimiento a largo plazo, en tanto que para Domar, la escasez de capital para invertir es la que tiene dicha capacidad; vi) mientras que para Harrod el desempleo es el problema básico a resolver, para Domar es la capacidad productiva no utilizada que afecta el crecimiento (Galindo y Malgesini, 1994).

Una variante de estos modelos combina el rápido crecimiento del producto con una disminución acelerada de la tasa de crecimiento de la población, puesto que considera que una elevada tasa de crecimiento poblacional constituye el principal obstáculo para el logro de niveles adecuados de ahorro e inversión, lo cual dificulta el crecimiento del producto por habitante (Coale y Hoover, 1958; Enke, 1971, 1974; Leff, 1969; Leibenstein, 1954).

La función de producción implícita en estos modelos se podría definir de la siguiente manera:

Producción = $f(\text{capital})$, ya que la dinámica de la mano de obra es independiente del proceso productivo (el empleo es una consecuencia del

proceso productivo y de la dinámica de la inversión) y los factores: naturaleza, instituciones y tecnología no son considerados en el análisis.

El modelo de Solow

El modelo de crecimiento de Solow (1956) ofrece una contribución importante al desarrollo de la concepción neoclásica del crecimiento económico, en la medida en que resuelve muchos de los problemas de los modelos planteados por sus antecesores.

Según Galindo y Malgesini (1994), el autor parte de tres supuestos en la formulación de su modelo: i) la población y la fuerza de trabajo crecen a una tasa proporcional constante (n), la cual es independiente de otras variables económicas; ii) el ahorro y la inversión son proporciones fijas del producto en el tiempo; iii) la tecnología se ve afectada por dos coeficientes constantes: la fuerza de trabajo por unidad de producto y el capital por unidad de producto, v .

Para resolver el problema de Harrod y al considerar que s , v y n son constantes, Solow (1956) los plantea como variables a lo largo del tiempo, de tal forma que existe la posibilidad de sustitución de factores y flexibilidad en la relación capital-producto. Con estas consideraciones, postula el siguiente modelo: i) se supone que se produce un solo tipo de bien denominado Y , el ahorro se comporta de manera proporcional a la producción, de tal forma que $S = s \cdot Y$ sería el ahorro y s la proporción ahorrada; ii) el *stock* de capital (K) no se deprecia y la inversión neta (I) equivale al incremento del *stock* de capital, es decir, $D K = s \cdot Y$, ya que en equilibrio la inversión tiene que ser igual al ahorro; iii) la función de producción continua y presenta rendimientos constantes, se expresa en términos de dos factores: capital y trabajo, $Y = f(K, L)$. L sería la cantidad de trabajo empleada, la cual se puede expresar alternativamente como $y = f(k)$, siendo $y = Y / L$ y $k = K / L$, en la cual la productividad marginal del capital es positiva para todo k y disminuye cuando el capital por trabajador aumenta; iv) la fuerza de trabajo crece a un nivel proporcional constante y exógeno (n), es decir: $D L / L = n$. Adicionalmente, la mano de obra disponible L , crece con una tasa exponencial en el tiempo.

Con todos estos elementos, Solow deriva su ecuación fundamental del equilibrio: $d k = s \cdot f(k) - n \cdot k$, en el cual $s \cdot f(k)$ es el ahorro por trabajador,

equivalente al flujo de inversión por trabajador y $n \cdot k$ es la inversión necesaria para mantener constante la relación capital-trabajo, dado que el número de trabajadores crece a la tasa n . De lo anterior se infiere que k está relacionada positivamente con el ahorro y negativamente con el crecimiento de la población, contrario a lo expresado por Keynes en el sentido en que una población en crecimiento estimula la demanda y mejora las expectativas de los empresarios en el proceso de inversión. Es posible ampliar el modelo para considerar la depreciación del *stock* de capital, incluir el progreso técnico y contemplar alternativas para la forma de la función de producción (Galindo y Malgesini, 1994, pp. 30-40).

De lo anterior se deduce que la función de producción implícita en el modelo de Solow se podría expresar como:

Producción = f (capital, trabajo), aunque se puede ampliar para incluir el cambio tecnológico. El modelo no hace consideraciones sobre el papel de la naturaleza y las instituciones en el proceso del crecimiento económico.

Uno de los supuestos fuertes de los modelos anteriores es la agregación de la producción en un solo sector. Para resolver –en parte– este problema, aparecen en la literatura modelos de crecimiento bisectoriales, entre los cuales destacan los de Uzawa (1962) que considera dos sectores: el productor de bienes de capital (máquinas) y el de bienes de consumo. Este autor muestra que basta con que las funciones de producción se comporten de forma regular y que la relación capital-trabajo en la industria de bienes de consumo sea mayor que la de la industria de bienes de capital para que se dé el equilibrio. Paralelamente, Meade (1961) –basado en los planteamientos de Solow (1956) y con un modelo de dos sectores, como el de Uzawa– trata de mostrar cómo, bajo ciertas circunstancias, la trayectoria de crecimiento de una economía puede llegar a ser indeterminada (Galindo y Malgesini, 1994, pp. 43-49).

Con posterioridad, se desarrollaron estrategias concretas para el logro del objetivo de acelerado crecimiento del producto en los modelos duales, los cuales consideran que las mayores posibilidades de crecimiento acelerado se encuentran en el sector moderno (industrial) de la economía y por lo tanto, para las cuales el desarrollo implica un traslado gradual del capital y la mano de obra sobrante en el sector tradicional (agrícola) ineficiente hacia

el sector moderno industrial más eficiente (Lewis, 1954; Ranis y Fei, 1961; Jorgenson, 1967).

Aparecieron luego los modelos de crecimiento basados en el sector líder, los cuales parten del supuesto de insuficiencia de recursos para impulsar un desarrollo sectorial equilibrado y por lo tanto, sugieren concentrar la inversión en unos pocos sectores seleccionados, de tal forma que ofrezcan el mayor número de interrelaciones con otros sectores de la economía y puedan recibir estímulos exógenos (Hirschman, 1958; Currie, 1966;1974).

Recientemente, estos planteamientos revivieron en los modelos de desarrollo denominados *de crecimiento endógeno*, con la diferencia de que plantean concentrar la inversión, no en sectores específicos de la economía tales como la agricultura o la industria, sino en aquellos de naturaleza transversal, generadores de externalidades positivas para toda la actividad económica, tales como infraestructura de vías y servicios públicos, educación, salud y demás relacionados con la creación de capital humano, de tal forma que beneficie por igual a todos los sectores de la economía y no solo a unos pocos (Romer, 1986; 1991; Aghion y Howitt, 1997).

El crecimiento económico en Schumpeter

Los principales planteamientos de Schumpeter con respecto al crecimiento económico aparecen en su obra *Teoría del desenvolvimiento económico*, publicada por primera vez en alemán en 1912, en ella caracteriza la producción como el resultado de una combinación de fuerzas, materiales e inmateriales. En lo material considera los tradicionales factores trabajo y tierra, al igual que los medios de producción generados. En lo inmaterial tiene en cuenta los hechos técnicos y los de organización social, a los cuales les otorga un papel esencial en la explicación de la dinámica de las economías. De esta forma, su función de producción se podría expresar como:

Producción = f (tierra, medios de producción generados, trabajo, cambio tecnológico y organización social), denomina a los tres primeros factores el componente de crecimiento y a los dos últimos el componente de desenvolvimiento o evolución (Adelman, 1964). Schumpeter planteo que cambios en los tres primeros solo llevan a una evolución gradual de la producción, en

tanto que los dos últimos son los verdaderos motores del progreso económico. En sus propias palabras:

Entendemos por ello que éste [sic] [el desenvolvimiento económico] no es un fenómeno que pueda explicarse económicamente, sino que la economía –que carece de desenvolvimiento propio– está empujada por los cambios del mundo que la rodea, y que las causas y, por tanto, la explicación del desenvolvimiento, deben buscarse fuera del grupo de hechos que describe la teoría económica. Tampoco se llamará aquí proceso de desenvolvimiento al mero crecimiento de la economía, reflejado por el de la población y la riqueza. Pues no representan fenómenos cualitativamente diferentes, sino solamente procesos de adaptación de la misma clase que los cambios de los datos naturales [...] estos cambios son pequeños anualmente y no significan, por lo tanto, dificultades para la aplicación del método estático [...] El desenvolvimiento, en nuestro sentido, es un fenómeno característico, totalmente extraño a lo que puede ser observado en la corriente circular, o en la tendencia al equilibrio. Es un cambio espontáneo y discontinuo en los cauces de la corriente, alteraciones del equilibrio, que desplazan siempre el estado de equilibrio existente con anterioridad. (Schumpeter, 1978, pp. 74-75)

Para él, el cambio económico dinámico es: “aquella clase de transformaciones que surgen del propio sistema, que desplazan de tal forma el punto de equilibrio que no puede alcanzarse el nuevo desde el antiguo por alteraciones infinitesimales” (Schumpeter, 1978, p. 75).

No cabe duda de que para Schumpeter el crecimiento económico es sinónimo de cambio tecnológico discontinuo e implica, no un deslazamiento a lo largo de la función de producción, sino de la misma función de producción:

Por lo general, las innovaciones en el sistema económico no tienen lugar de tal manera que las nuevas necesidades surjan primero espontáneamente en los consumidores, adaptándose más tarde el aparato productivo a su presión. No negamos la presencia de ese nexo. Pero, por lo general, es el productor quien inicia el cambio económico, educando, incluso a los consumidores si fuera necesario, les enseña a

necesitar nuevas cosas, o cosas que difieran en algún respecto de las ya existentes [...] Producir significa combinar materiales y fuerzas que se hallan a nuestro alcance. Producir otras cosas, o las mismas por métodos distintos, significa combinar en forma diferente dichos materiales y fuerzas. En tanto que pueda surgir la nueva combinación de las fuerzas materiales de la anterior por el ajuste constante a pasos pequeños, existe indudablemente cambio, y posiblemente crecimiento, pero no podemos hablar de un fenómeno nuevo, ni de desenvolvimiento en nuestro sentido. En la medida en que no sea este [...] el caso, y que las nuevas combinaciones aparezcan, en forma discontinua, podemos afirmar encontrarnos ante fenómenos que caracterizan al desenvolvimiento. En consecuencia, solamente nos referiremos a este último caso cuando hablemos de nuevas combinaciones de medios productivos, por razones de conveniencia expositora. El desenvolvimiento, en nuestro caso, se define por la puesta en práctica de nuevas combinaciones. (Schumpeter, 1978, p. 76)

Más adelante identifica los cinco tipos de acontecimientos que pueden generar desenvolvimiento, en los siguientes términos:

[...] 1) la introducción de un nuevo bien, esto es, uno con el que no se hayan familiarizado los consumidores – o de una nueva calidad de un bien; 2) la introducción de un nuevo método de producción, esto es, de uno no probado por la experiencia en la rama de la manufactura de que se trate, que no precisa fundarse en un descubrimiento nuevo desde el punto de vista científico, y puede consistir simplemente en una forma nueva de manejar comercialmente una mercancía; 3) la apertura de un nuevo mercado, esto es, un mercado en el cual no haya entrado la rama especial de la manufactura del país de que se trate, a pesar de que existiera anteriormente dicho mercado; 4) la conquista de una nueva fuente [de] aprovisionamiento de materias primas o de bienes semimanufacturados, haya o no existido anteriormente, como en los demás casos; 5) la creación de una nueva organización de cualquier industria, como la de una posición de monopolio (por ejemplo, la formación de un *trust*) o bien, la anulación de una posición de monopolio existente con anterioridad. (Schumpeter, 1978, p. 77)

Considera que el desenvolvimiento no se genera espontáneamente, sino que requiere de empresarios capaces de introducir estos nuevos elementos en la organización. Por lo tanto, para él el empresario es sinónimo de innovación e introduce los cambios por el deseo de innovar y no necesariamente por el afán de lucro. Al respecto expresa:

Se plantea el problema específico del liderazgo, y surge el tipo del líder, solamente allí donde se presentan nuevas posibilidades [...] No es parte de su función la creación o la invención de nuevas posibilidades, pues siempre se hallan presentes, acumuladas por toda clase de pueblos [...] Es precisamente este hacer, este poner en práctica, sin el cual están muertas las posibilidades, en lo que consiste la función del líder. [...] Debemos, por lo tanto, distinguir el liderazgo económico de la invención. Las invenciones carecen de importancia económica en tanto que no sean puestas en práctica [...] Si bien los empresarios pueden ser inventores, como pueden ser capitalistas, lo son por coincidencia y no por naturaleza (Schumpeter, 1978, pp. 97-98)

Otro factor que resulta determinante para el crecimiento económico en el esquema de Schumpeter es el cambio organizacional ligado, a su vez, a factores socio-culturales. Al respecto escribió:

Pero no puede explicarse la transformación económica solamente por las condiciones económicas anteriores, a causa de la dependencia fundamental en que se encuentran los aspectos económicos de las cosas respecto de todos los demás. Pues la situación económica de un pueblo no es solamente un resultado de las condiciones económicas precedentes, sino de la situación económica anterior tomada en su totalidad. Se menosprecian demasiado las dificultades expositivas y analíticas [...] por los hechos que constituyen la base de la interpretación económica de la historia [...] podemos afirmar que el mundo económico es relativamente independiente, por abarcar una parte considerable de la vida de una nación, conformando o condicionando en gran medida la restante. (Schumpeter, 1978, p. 69)

En lo relacionado con los demás factores de producción, Schumpeter considera que el factor tierra es constante, el crecimiento de la población

exógeno y ocurre de manera muy lenta en el tiempo, y la tasa de acumulación del capital es función del cambio tecnológico (Adelman, 1961).

En síntesis, sin desconocer el papel que juegan los factores tradicionales en producción, tierra, capital y trabajo, Schumpeter considera que solo el cambio tecnológico y el organizacional que este conlleva producen verdadero desenvolvimiento y progreso económico. Mientras que los primeros logran un avance lento y gradual en la producción, los segundos permiten dar un salto en el tiempo hacia un nuevo estadio de bienestar económico en la sociedad. El papel que cumplen la innovación y el cambio tecnológico en la economía mundial en tiempos recientes –especialmente en lo relacionado con la computación, las comunicaciones y la automatización– parecen darle la razón a sus planteamientos que datan de principios del siglo pasado.

El crecimiento económico en los post-keynesianos

En esta corriente de pensamiento se incluye a un grupo de autores que escribieron después de Keynes, quienes, a pesar de la heterogeneidad de sus planteamientos, tienen la siguientes características en común: i) consideran que la *Teoría general del empleo, el interés y el dinero* de Keynes es una obra no acabada y por lo tanto, su misión es completarla, especialmente en lo relacionado con la demanda agregada; ii) no aceptan los postulados neoclásicos con respecto a que los mercados alcanzan el equilibrio por sí solos; iii) el tiempo es un factor importante en el análisis, ya que oscila desde un pasado conocido hacia un futuro lleno de incertidumbres; iv) se debe tener en cuenta el papel de la incertidumbre, especialmente en lo relacionado con la inversión; v) las instituciones tienen gran importancia en la economía, ya que las decisiones se toman en un contexto y no en el vacío; vi) el desequilibrio es la condición natural de la economía y el equilibrio un caso particular; vii) no existe competencia perfecta en los mercados y en muchos casos se dan situaciones monopólicas que afectan los precios; viii) incorporan el motivo financiero al análisis monetario, es decir, las transacciones que ocurren en el período de tiempo que transcurre entre la decisión de la inversión y la materialización de la misma; y ix) defienden el carácter endógeno de la oferta monetaria (Galindo y Malgesini, 1994, pp. 52-53).

A continuación se destacan los planteamientos de sus representantes, según Galindo y Malgasini (1994).

Nicolás Kaldor

Su teoría sobre el crecimiento se expresa en tres funciones: i) función de ahorro, en la cual define el ahorro total de acuerdo con el ahorro de los beneficios y el de los salarios; ii) función del progreso técnico, expresada como la relación existente entre el crecimiento de la producción por trabajador y la tasa de crecimiento del capital per cápita; y iii) función de inversión compuesta por dos términos, el primero se refiere a la inversión inducida requerida ante la variación de la producción observada en el período anterior, el segundo depende de la variación en la tasa de beneficio. Con base en estos planteamientos, llega a la conclusión de que el nivel de acumulación se alcanza cuando el nivel del beneficio real se iguala a la tasa mínima de beneficio esperado para un determinado tipo de interés (Kaldor, 1957).

A partir de sus reflexiones teóricas, formula tres leyes para explicar el crecimiento económico: i) existe una relación entre la tasa de crecimiento del PIB y la de la producción de bienes manufacturados; ii) el crecimiento de la productividad en el sector manufacturero se correlaciona positivamente con el crecimiento de la producción en ese sector; y iii) se refiere a las causas que explican las diferencias en las tasas de crecimiento en la producción manufacturera y destaca el papel de consumo, inversión y exportaciones. En el lado de la oferta, considera importante el traslado de mano de obra del sector no manufacturero al manufacturero, con el propósito de elevar la productividad global de la economía (Kaldor, 1966).

Luigi Pasinetti

El aporte de Pasinetti se enfoca en la corrección de lo que llama un “desliz lógico” de Kaldor al considerar solo el ahorro de los capitalistas en su modelo e ignorar el de los trabajadores. Pasinetti (1978) considera que los beneficios se deben distribuir entre los capitalistas y los trabajadores, quienes deciden cómo distribuirlos entre el consumo y la inversión. A diferencia de Kaldor, su modelo contiene dos funciones de ahorro, la de los capitalistas y

la de los trabajadores y considera el modelo de Kaldor como un caso especial de su modelo, aquel en el cual solo ahorran los capitalistas.

De sus análisis derivan las siguientes conclusiones: i) la escasa importancia que tiene la propensión a ahorrar de los trabajadores, dando sentido al supuesto de Kaldor sobre la no inclusión del ahorro de los trabajadores en su modelo; y ii) la gran relevancia que tiene en el crecimiento de la economía en las decisiones que tomen los capitalistas con respecto al ahorro (Galindo y Malgesini, 1994, pp. 61-65).

Michał Kalecki

El economista polaco Kalecki formuló dos modelos de crecimiento, uno para la economía capitalista y otro para la socialista. Sus ideas están contenidas en su obra *Teoría de la dinámica económica*, publicada en español en 1977 y tuvieron mayor influencia en la órbita de las economías socialistas del este de Europa. Se presenta aquí una síntesis de los principales planteamientos de su modelo para una economía capitalista.

A diferencia de los dos autores anteriores, Kalecki (1977) centra su análisis en el comportamiento de la inversión como factor determinante del crecimiento de la economía y destaca el círculo virtuoso existente entre inversión y crecimiento; para crecer hay que invertir, pero al invertir se modifica el ciclo económico y se generan mayores expectativas de crecimiento, lo cual a la vez induce un aumento de la inversión. En su modelo identifica los factores que inducen a una mayor inversión, entre los cuales considera que las innovaciones y una mayor tasa de crecimiento de la población amplían las oportunidades de la producción a largo plazo, porque son estímulos para hacer mayores inversiones, en línea con los planteamientos de Keynes (1937).

Cabe notar aquí que estos planteamientos no coinciden con los presentados por los dos autores anteriores, centrados en la distribución de la renta y el papel del ahorro, con poca consideración de la población y el cambio tecnológico en sus análisis (Galindo y Malgesini, 1994, pp. 65-69).

Joan Robinson

Esta autora se distingue entre los economistas post-keynsianos por su postura crítica frente a los modelos neoclásicos de crecimiento, principalmente en lo referente al irrealismo de los supuestos, los errores metodológicos y su débil validación empírica. Presenta estos planteamientos en su obra *Ensayos sobre la teoría del crecimiento económico*, publicada en 1973. En ella, considera que lo que denominó el “espíritu anímico esencial” es el factor fundamental determinante del proceso de acumulación y, por lo tanto, del crecimiento. Ese espíritu se expresa en términos de una función que relaciona la tasa deseada de crecimiento del *stock* de capital productivo con las ganancias esperadas.

Robinson identifica las siguientes causas como determinantes del crecimiento de una economía: i) condiciones técnicas, específicamente educación e investigación; ii) condiciones competitivas de la economía. La existencia de monopolios no implica mayor crecimiento, excepto si contribuye a aumentar la demanda agregada; iii) acuerdos salariales, aunque provocan inflación, son, a la vez, un estímulo para la demanda efectiva; iv) financiamiento de la inversión, el cual puede facilitar o perjudicar la introducción de nuevos procesos en la industria; v) *stock* inicial de capital y expectativas que se forman a partir de la experiencia en el pasado; vi) necesidad de generar empleo, lo cual estimula la inversión, independientemente de los ahorros producidos (Galindo y Malgesini, 1994, pp. 72-75).

Irma Adelman

Se presenta en esta sección un modelo neokeynesiano desarrollado por Adelman en su libro *Teorías del desarrollo económico*, publicado por primera vez en 1961, en el cual incorpora elementos de la teoría marxista y la schumpeteriana al análisis elaborado por los clásicos. Su modelo supone la existencia de dos factores de producción: mano de obra y capital, este último incorpora la tierra y los recursos naturales, y el pleno empleo de todos los factores de producción. Considera, además, que el factor institucional es exógeno y que el cambio tecnológico está determinado por una relación implícita entre tecnología, instituciones y tiempo (Adelman, 1964, p. 129).

Por lo tanto, su función de producción se expresa así: Producción = f (capital, mano de obra, tecnología).

En lo referente a la dinámica de la población, adopta los postulados clásicos en los siguientes términos:

[...] Adoptamos los postulados clásicos relativos a la expansión de la población. Esto es, supondremos que a un nivel dado de ingreso y dentro de un contexto socio-cultural determinado, la tasa de crecimiento de la población varía de acuerdo con la distribución del ingreso entre las clases [...] Podemos suponer razonablemente que la dependencia del crecimiento de la población sobre la distribución del ingreso es más pronunciada a niveles bajos de ingreso por habitante [...] Como resultado, a niveles bajos de ingreso por habitante, una redistribución del ingreso a favor de los perceptores de salarios aumenta, generalmente la tasa de crecimiento de la población, en tanto que, por lo general, un aumento en la parte que reciben los perceptores de utilidad reduce el ritmo de expansión de la población. (Adelman, 1964, p. 130)

Posteriormente, añade:

Por lo tanto, en nuestro modelo la clave del comportamiento a largo plazo de la población debe hallarse en el comportamiento de la relación capital-trabajo, Puesto que ésta [sic], a su vez, depende en parte de la naturaleza del equilibrio entre ahorros e inversión, y en parte del carácter técnico de la producción, es necesario investigar estas dos funciones antes de poder comprender por completo el crecimiento de la fuerza de trabajo (Adelman, 1964, p, 133).

En lo relacionado con la función ahorro-inversión y su relación con la producción, concluye:

En nuestro modelo es razonable postular que los cambios en la proporción deseada de capital producto son el único determinante de los movimientos en la tasa garantizada de acumulación. Si la tasa de incremento de la producción excede la tasa de aumento del capital, la acumulación se acelerará. A la inversa, si la expansión del capital supera el incremento en la producción, la proporción capital- producto disminuirá y la

acumulación se detendrá. Por consiguiente, la única tasa no restringida de acumulación de capital que tenderá a sostenerse a sí misma a largo plazo (es decir, el único punto posible de equilibrio a largo plazo) prevalece cuando el capital y el producto se expanden al unísono y cuando la relación capital-producto es constante. (Adelman, 1964, p. 136)

En lo referente a la relación entre la tasa de crecimiento de la acumulación de capital y la tasa de crecimiento de la población concluye:

El equilibrio de una economía con una tecnología que no cambia y en la cual prevalecen los rendimientos constantes a escala, por lo tanto, es descrita por una situación en la cual la tasa de crecimiento del capital es igual a alguna tasa arbitraria de crecimiento de la mano de obra. Puesto que la tasa de acumulación también mantiene constante la proporción capital-producto, tenemos que la tasa natural de crecimiento del capital es igual a la tasa de crecimiento de la población. (Adelman, 1964, p. 141)

La autora sintetiza su planteamiento con respecto a la relación entre capital, mano de obra y producto en los siguientes términos:

Para resumir, hemos visto que el desarrollo final de una economía depende de la naturaleza técnica de la producción. Una economía en la cual la producción se caracteriza por rendimientos crecientes a escala tiende hacia un estado de equilibrio estable en el cual el producto por habitante aumenta y la población crece a una tasa no restringida. Una economía con rendimientos constantes a escala tiende hacia un equilibrio estable a largo plazo en el cual el producto por habitante es constante y la población crece a una tasa consistente con la curva de población. Por último, una economía en la que prevalecen los rendimientos decrecientes tiende a una situación en la que el producto por habitante es fijo y el tamaño de la población estable. (Adelman, 1964, p. 146)

Con respecto al papel de la tecnología en el proceso de crecimiento de una economía señala:

Si introducimos, ahora, el progreso tecnológico continuo en nuestra economía, podemos transformar una situación que es fundamentalmente

de rendimientos decrecientes en otra que parece tener las características de rendimientos constantes, o incluso, crecientes [...] La tasa de progreso tecnológico por unidad de tiempo depende, en gran parte, de factores similares a los que determinan el grado de realización de las economías a escala en ausencia de progresos en el conocimiento humano [...] Como antes, el determinante esencial de lo que Kaldor llama "dinamismo técnico", de una sociedad, es el deseo del sistema de adoptar nuevas técnicas. (Adelman, 1964, pp. 147-148)

Sus planteamientos se resumen en estas tres conclusiones: i) la variable clave para explicar el comportamiento dinámico de una economía en el largo plazo es su dinamismo técnico. La tasa de progreso técnico explica, en gran parte, el avance de los países más desarrollados; ii) la naturaleza de la política óptima con respecto al crecimiento de la población, depende de si, con técnicas constantes, la producción está sujeta a rendimientos constantes o decrecientes; y iii) las innovaciones desempeñan un papel importante en la determinación del equilibrio de una economía a largo plazo (Adelman, 1964, p. 153).

Del análisis realizado por los autores post-keynesianos en esta sección derivan las siguientes conclusiones generales: i) la gran importancia que ellos le conceden al mercado en la explicación de los ciclos económicos y como determinante de la dinámica de una economía en crecimiento, algo que no aparece en los modelos de crecimiento neoclásico, ya que estos centran el análisis en los determinantes de la producción, especialmente en la acumulación y la inversión del capital (este planteamiento se retoma luego en el tercer capítulo de este libro); ii) la importancia que conceden a la distribución del ingreso en las decisiones sobre consumo e inversión por parte de los hogares y las empresas; iii) la introducción del desequilibrio en el análisis de los mercados como producto de la incertidumbre existente sobre el comportamiento, tanto de productores como consumidores. Consideran el equilibrio dinámico como un caso especial y una feliz coincidencia en el tiempo, pero no el estado natural de las economías; iv) destacan el papel que debe jugar el Estado como garante de la restauración del equilibrio dinámico a largo plazo, especialmente a través del gasto y la inversión pública; v) reconocen la importancia del cambio tecnológico en el proceso del paso de una economía de un bajo a un

alto nivel de desarrollo; y iv) ignoran las implicaciones del crecimiento económico sobre los recursos naturales y el medio ambiente, ya que para ellos el capital natural es una constante en el análisis.

El crecimiento económico en los institucionalistas

La última sección de este capítulo está dedicada a analizar los planteamientos de los institucionalistas sobre el crecimiento económico. El institucionalismo estudia las complejas relaciones existentes entre la economía y las instituciones, de manera acorde, introduce elementos en el análisis que la economía convencional no considera (North, 1996).

Como se observó en la revisión de los planteamientos de los economistas clásicos, Smith y Mill fueron pioneros en la introducción de las instituciones en el análisis del comportamiento de las economías de su época, aunque no desarrollaron una teoría formal sobre ello. Destacan cinco ideas fundamentales en sus planteamientos: i) la propensión al intercambio como una conducta natural del ser humano; ii) las actuaciones egoístas de los individuos en pos de sus intereses conducen al bienestar general de la sociedad; iii) los mercados libres permiten maximizar el bienestar individual a través de la cooperación mutua; iv) la libre competencia es la institución reguladora de los mercados; y v) la necesidad de garantizar la libertad de los individuos en la toma de decisiones (Ayala Espino, 1999, p. 30).

Posteriormente, Marx hizo una crítica a estos postulados, ya que consideró que las conductas individuales están determinadas por las relaciones sociales de producción, en lo que se podría considerar el primer esfuerzo por incorporar lo institucional al análisis económico.

La importancia concedida por los clásicos a las instituciones en el análisis del comportamiento de la economía se diluyó en el tiempo hasta el punto de que los economistas neoclásicos desarrollaron su teoría al margen de las instituciones. Coase expresa el divorcio entre la teoría neoclásica y el mundo real de la siguiente forma: “En el marco analítico neoclásico el intercambio tiene lugar en un vacío sin la especificación de sus instituciones. Así, existen consumidores sin humanidad, empresas sin organización y aún intercambio sin mercados” (Coase, 1988, p. 3).

A pesar del predominio del pensamiento neoclásico a inicios del siglo veinte, algunos autores como Weber (1922; 1969), Veblen (1904; 1963), Commons (1924; 1934) y Mitchell (1963), considerados pioneros del institucionalismo llamaron nuevamente la atención sobre la necesidad de estudiar la conducta económica en su contexto institucional. Sus trabajos contribuyeron a mejorar el análisis del comportamiento económico en los siguientes aspectos: i) la dinámica de la economía no se reduce a mercados y no se entiende sin la existencia de derechos de propiedad, contratos, negociaciones políticas, acciones colectivas, regulaciones económicas, sindicatos y regulaciones estatales; ii) la economía se debe estudiar como un todo, ya que las instituciones pueden mejorar o empeorar los procesos de asignación de recursos; iii) aunque el comportamiento individual es importante, también lo es el comportamiento macro-social de los grupos, fuerzas políticas y condiciones sociales en los procesos de elección pública y acciones colectivas; iv) la importancia del análisis empírico como complemento de las modelos económicos abstractos (Ayala Espino, 1999, p. 37).

Las aportaciones iniciales de los institucionalistas las desarrollaron posteriormente los economistas neo-institucionalistas, Coase y North fueron sus principales representantes, a punto de que se puede afirmar que hoy en día existe un cuerpo formal de teoría sobre el institucionalismo económico, como producto de sus agudos análisis sobre el tema, algo que Kalmanovitz resume de la siguiente manera:

Los planteamientos surgidos de las agudas observaciones de Ronald Coase sobre los derechos de propiedad y sobre los problemas del oportunismo en la asignación de los recursos han provocado un replanteamiento de la microeconomía, tanto en el ámbito de la empresa, como del gobierno y de la forma y el costo de los contratos. Por otro lado, los estudios de Douglas North sobre el desarrollo económico de los Estados Unidos y el de los mayores países europeos con base en el cambio institucional ha llamado la atención sobre la enorme utilidad de volver a percibir la acumulación de capital en forma similar a como lo hizo Adam Smith en el comienzo de la ciencia abismal: como un resultado de un ámbito social de libertad económica y política, que incluye la seguridad jurídica, que a su vez es conducente a la

profundización de los mercados, a la especialización del trabajo, a una mayor productividad y, por lo tanto, a un rápido y estable crecimiento económico (Smith). El mercado tiene detrás suyo varios siglos de desarrollo paciente de derechos de propiedad y otros arreglos legales, de cientos de definiciones de bienes y servicios, que se miden con ciertas categorías de pesas y medidas. (Kalmanovitz, 2001, p. 21)

Según North,

Marx intentó integrar el cambio tecnológico con el cambio institucional. La temprana elaboración de Marx de las fuerzas productivas [por las cuales usualmente entendía el estado de la tecnología] junto con las relaciones sociales de producción, [que implicaban aspectos de la organización humana y particularmente de los derechos de propiedad], fue un esfuerzo pionero para integrar los límites e impedimentos sobre la tecnología con aquellos de la organización humana [...] Pero la historia en Marx tenía un final utópico [aunque las fuerzas malvadas a lo largo del camino continúan aportando muchos villanos a los escritores marxistas] en tanto que el análisis institucional aquí provisto no garantiza ningún final feliz. (North, 1990, p.132, citado en Kalmanovitz, 2001, pp. 30-31)

En los planteamientos de los economistas neoinstitucionalistas se identifican cuatro conceptos básicos: i) derechos de propiedad; ii) acceso a la información; iii) intervención del Estado en la definición del sistema de incentivos para direccionar el comportamiento de los agentes económicos en sus decisiones de consumo; y iv) análisis de los costos de transacción como determinantes de la eficiencia económica. A diferencia de Marx y de los primeros institucionalistas, el neoinstitucionalismo utiliza instrumentos del análisis económico neoclásico tradicional para evaluar las implicaciones que los marcos institucionales tienen en las decisiones de los agentes económicos y, a través de ellos, en el crecimiento de las economías (Stiglitz, 1993; Eggertsson, 1995, Coase, 1988; North, 1990a; 1990b).

En un estudio reciente, Acemoglu y Robinson (2012) señalan el gran impacto de las instituciones en el destino de los países. Según ellos, las diferencias entre países ricos y pobres no se explican por razones de clima,

geografía o cultura, sino por las políticas dictaminadas por las instituciones de cada país. En sus palabras:

Para nuestra teoría, es crucial la relación entre prosperidad e instituciones políticas y económicas inclusivas. Las instituciones económicas inclusivas que hacen respetar los derechos de propiedad crean igualdad de oportunidades y fomentan la inversión en habilidades y nuevas tecnologías. Éstas [sic] conducen más al crecimiento económico que las instituciones económicas extractivas, estructuradas para extraer recursos de la mayoría para un grupo reducido y no protegen los derechos de propiedad ni proporcionan incentivos para la actividad económica. Las instituciones económicas inclusivas, a la vez, respaldan y reciben el apoyo de las instituciones políticas inclusivas, es decir, las que reparten el poder político ampliamente de manera pluralista y son capaces de lograr cierto grado de centralización política para establecer la ley y el orden, la base de unos derechos de propiedad seguros y una economía de mercado inclusiva. Asimismo, las instituciones económicas extractivas están relacionadas sinérgicamente con las instituciones políticas extractivas, que concentran el poder en manos de unos pocos, que entonces tendrán incentivos para mantener y desarrollar instituciones económicas extractivas en beneficio propio y utilizar los recursos que obtengan para consolidar su control del poder político. (Acemoglu y Robinson, 2012, p. 501)

En este sentido, la función de producción para los institucionalistas se podría definir de la siguiente manera:

Producción: f (tierra, mano de obra, capital físico, tecnología) / marco institucional instaurado

Reflexión final

El capítulo comprende una revisión de teorías sobre crecimiento económico a lo largo de los dos últimos siglos y destaca las contribuciones de los principales autores. Lo importante, para efectos aquí concierne, es observar cómo, a partir de los planteamientos iniciales de los clásicos, posteriormente se adicionaron otros elementos hasta configurar un cuerpo sólido de lo que hoy en día constituye el estado del arte en materia de crecimiento económico.

Los planteamientos iniciales de los clásicos, bajo el supuesto de la existencia del mercado, destacaron el papel de la naturaleza y el ser humano como fuentes de crecimiento de la producción, dejaron en un segundo plano los aportes del capital, la tecnología y las instituciones. La crisis económica mundial de principios del siglo XX llevó a Keynes y a los economistas post-keynesianos a hacer hincapié en la importancia de la demanda en el análisis del crecimiento económico, ya que el mercado condiciona las posibilidades de incrementar la producción de bienes y servicios. Los supuestos del equilibrio general, implícitos en los planteamientos de los clásicos y posteriormente de los neoclásicos, dieron paso a esquemas de análisis con mercados en desequilibrio, algo más cercano a la realidad de las economías de la época.

Sin duda, el gran aporte de los economistas neoclásicos a la teoría del crecimiento económico fue haber desarrollado modelos en los cuales la dinámica económica se fundamenta en la tasa de acumulación de capital y en el cambio tecnológico, algo que apenas esbozaron los economistas clásicos. Sin embargo, estos modelos ignoraron el capital natural y el marco institucional en el cual se dan las transformaciones económicas.

Los desarrollos de Schumpeter permitieron visualizar la gran importancia que tienen la innovación, el cambio tecnológico de ruptura y los arreglos organizacionales en la transformación de una economía tradicional a una moderna. Sus visionarias observaciones en los inicios del siglo XX mantienen su vigencia en tiempos recientes.

Finalmente, pero no menos importante, la escuela institucionalista pudo desarrollar un cuerpo teórico relacionado con el papel de las instituciones en el proceso de desarrollo económico de las sociedades, hasta el punto de que su grado de evolución condiciona el ritmo al cual crecen sus economías.

El ejercicio realizado sirve el propósito de suministrar los insumos básicos del modelo de crecimiento económico sostenible que se propone en el siguiente capítulo.

Referencias

- Acemoglu, D., y Robinson, J. (2012). *Por qué fracasan los países. Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*. Editorial Deusto.
- Adelman, I. (1964). *Teorías del desarrollo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Aghion, P., y Howitt, P. (1997). *Endogenous growth theory*. MIT press.
- Ayala Espino, J. (1999). *Instituciones y economía. Una introducción al neo institucionalismo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Banguero, H. (1983, mayo). Disminución del crecimiento de la población, distribución del ingreso y recesión económica. *Desarrollo y Sociedad*, (11), 21-44. <https://doi.org/10.13043/dys.11.1>
- Bober, M. M. (1950). *Karl Marx's Interpretation of History*. Harvard University Press.
- Coale, A., y Hoover, E. (1958). *Population growth and economic development in low income countries: a case study of Indian prospects*. Princeton University Press.
- Coase, H. R. (1988). *The firm, the market and the law*. University of Chicago Press.
- Commons, F. (1924). *Legal foundations of capitalism*. The MacMillan Company.
- Commons, F. (1934). *Institutional economics*. The MacMillan Company.
- Currie, L. (1966). *Accelerating development: the necessity and the means*. MacGraw Hill.
- Currie, L. (1974, octubre-diciembre). The Colombian Plan 1971- 1974: a test for the leading sector strategy, *World Development*, 2(10-12), 69-72. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(74\)90056-4](https://doi.org/10.1016/0305-750X(74)90056-4)
- Domar, E. (1946). Capital expansion, rate of growth and employment, *Econometrica*, 14(2), 137-147. <https://www.econometricsociety.org/publications/econometrica/1946/04/01/capital-expansion-rate-growth-and-employment>
- Domar, E. (1947). Expansion and employment, *American Economic Review*, 37(1), 34-55. <http://piketty.pse.ens.fr/files/Domar1947.pdf>

- Eggertsson, T. (1995). *El comportamiento económico y las instituciones*. Alianza Editorial Sa.
- Enke, S. (1971, diciembre). Economic consequences of rapid population growth, *The Economic Journal*, 81(324), 800-811. <https://ideas.repec.org/a/ecj/econjl/v81y1971i324p800-11.html>
- Enke, S. (1974, junio). Reducing fertility to accelerate development. *The Economic Journal*, 84(334), 339-366. <https://academic-oup-com.eres.qnl.qa/ej/article-abstract/84/334/349/5236333>
- Espenshade, T. (1978). How a trend towards a stationary population affects consumer demand. *Population Studies*, 32(1), 147-158. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00324728.1978.10412797>
- Galindo, M. A., y Malgesini, G. (1994). *Crecimiento económico. Principales teorías desde Keynes*. MacGraw Hill.
- Harrod, R. F. (1939, marzo). An essay in dynamic theory. *The Economic Journal*, 49(193), 14-33. <https://doi.org/10.2307/2225181>
- Hirschman, A. (1958). *The strategy of economic development*. Yale University Press.
- Jorgenson, D. (1967, noviembre). Surplus agricultural labor and the development of a dual economy. *Oxford Economic Papers*, 19(3), 288-312. <https://ideas.repec.org/a/oup/oxecpp/v19y1967i3p288-312..html>
- Kaldor, N. (1957, diciembre). A model of economic growth. *Economic Journal*, 67(268), 591-624. <https://doi.org/10.2307/2227704>
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the slow rate of economic growth in the United Kingdom*. Cambridge University Press.
- Kaldor, N. (1989). Capital accumulation and economic growth. En F, Targetti y A, Thirwall. *The essential Kaldor* (pp. 229 - 281). Duckworth.
- Kalecky, M. (1977). *Teoría de la dinámica económica*. Fondo de Cultura Económica
- Kalmanovitz, S. (2001). *Las instituciones y el desarrollo económico de Colombia*. Editorial Norma.
- Keynes, J. M. (1930). *A treatise on money*. MacMillan.

- Keynes, J. M. (1936). *The general theory of employment, interest and money*. MacMillan.
- Keynes, J. M. (1937, abril). Some economic consequences of a declining population. *Eugenics Review*, 29(1), 13-17. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2985686/>
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *American Economic Review*, 45(1), 1-28. <https://assets.aeaweb.org/asset-server/files/9438.pdf>
- Leff, N. (1969, diciembre). Dependency rates and savings rates. *American Economic Review*, 59(5), 886-896. <https://www.jstor.org/stable/1810683?seq=1>
- Leibenstein, H. (1954). *A theory of economic demographic behavior*. Princeton University Press.
- Lerner, M. (ed.) (1963). *The Portable Veblen*. The Viking Press.
- Lewis, A. (1954, mayo). Economic development with unlimited supplies of labour. *The Manchester School*, 22(2), 139-191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x>
- Malthus, R. (1951). *Ensayo sobre el principio de la población*. Fondo de Cultura Económica.
- Marx, C. (1999). *El capital I. Crítica de la economía política*. Fondo de Cultura Económica.
- Meade, J. E. (1961). *A neoclassical theory of economic growth*. Allen and Unwin.
- Mitchell, W. (1963). *Business cycles and their causes*. University of California Press.
- Mill, J. S. (1951). *Principios de economía política*. Fondo de Cultura Económica.
- North, D. (1990a). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.
- North, D. (1990b). *A transaction cost theory of politics*. *Journal of theoretical politics*, 2 (4), 335 -336. http://econpapers.repec.org/article/saejthpo/v_3a2_3a4_3a1990_3ai_3a4_3a355-367.htm

- North, D. C. (1996). Epilogue: economic performance through time. En J.L. Alston, T. Eggertsson y D. North. (eds), *Empirical studies in institutional change*, (pp. 342-355). Cambridge University Press.
- North, D. (1999). Towards a theory of transactions cost government. *Journal of Theoretical Politics*. 2(4), 355-367. https://econpapers.repec.org/article/saejthpo/v_3a2_3ay_3a1990_3ai_3a4_3ap_3a355-367.htm
- Pasinetti, L. (1978). *Crecimiento económico y distribución de la renta*. Alianza Editorial.
- Ranis, G., y Fei, J. (1961, septiembre). A theory of economic development. *American Economic Review*, 51(4), 533-565. <http://remi.bazillier.free.fr/ranisfei1961.pdf>
- Ricardo, D. (1997). *Principios de economía política y tributación*. Fondo de Cultura Económica.
- Robinson, J. (1973). *Ensayos sobre la teoría del crecimiento económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long run growth. *Journal of Political Economy*. 94(5), 1002-1037. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdfplus/10.1086/261420>
- Romer, P. M. (1991). El cambio tecnológico endógeno. *El Trimestre Económico*, 3(231), 441-480. <https://econpapers.repec.org/RePEc:elt:journl:v:58:y:1991:i:231:p:441-480>
- Schumpeter, J. (1978). *Teoría del desenvolvimiento económico. Una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Smith, A. (1958). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Solow, R. (1956, febrero). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Stiglitz, Joseph. (1993). "Information and economic efficiency". En *NBER working paper series Number 4543*.

- Swan, T. W. (1956, noviembre). Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334-361. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>
- Tarascio, V. (1971, junio). Keynes on the sources of economic growth. *The Journal of Economic History*, 31(2), 429-444. https://econpapers.repec.org/RePEc:cup:jechis:v:31:y:1971:i:02:p:429-444_09
- Uzawa, H. (1962). On a two-sector model of economic growth. *Review of Economic Studies*, 29(1), 40-47. <https://econpapers.repec.org/RePEc:oup:restud:v:29:y:1961:i:1:p:40-47>.
- Veblen, T. (1904). *The theory of business enterprise*. University of Chicago Press.
- Veblen, T. (1963). *Teoría de la clase ociosa*. Fondo de Cultura Económica
- Weber, M. (1922). *Economía y sociedad*. University of California Press.
- Weber, M. (1969). *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*. Ediciones Península.

Capítulo 2

Marco Conceptual para el análisis del crecimiento económico sostenible

La pregunta que da origen al marco conceptual que se presenta a continuación es: ¿cuál ruta ha de seguir una región o país, si se encuentra en un estadio inicial del desarrollo, para alcanzar altos niveles de crecimiento económico en un contexto sostenible y con un horizonte de tiempo razonable? Los estudiosos del crecimiento económico sostenible han identificado claramente sus factores determinantes (Adelman, 1964), sin embargo, en este trabajo se postula que existe una línea de secuencialidad a seguir en el proceso, ya que la eficiencia de algunos de estos factores depende críticamente de la existencia de otros que actúan como prerequisites. La figura 2.1 presenta el mapa conceptual definido para lograr crecimiento económico sostenible.

Dada la condición necesaria: la existencia de un mercado amplio y o en expansión y una dotación de capital natural en un determinado país o región, inicialmente el proceso requiere conformar un nivel mínimo de capital humano, lo cual, a la vez, aumenta la probabilidad de generar una institucionalidad eficiente y eficaz, necesaria para un proceso de crecimiento económico sostenible. La creación inicial de estos dos capitales, pilares fundamentales de todo el proceso de crecimiento económico sostenible, también posibilitan la acumulación gradual de capital físico y la puesta en marcha

de procesos exitosos de innovación y desarrollo tecnológico. Aunque todos los factores mencionados son responsables de que se dé el crecimiento económico sostenible de la producción, se hace evidente que, aquellos países que hacen grandes esfuerzos de inversión social para crear capital humano y que construyen una institucionalidad eficiente y eficaz desde un principio, tienen mayor probabilidad de lograr crecimiento económico sostenible.

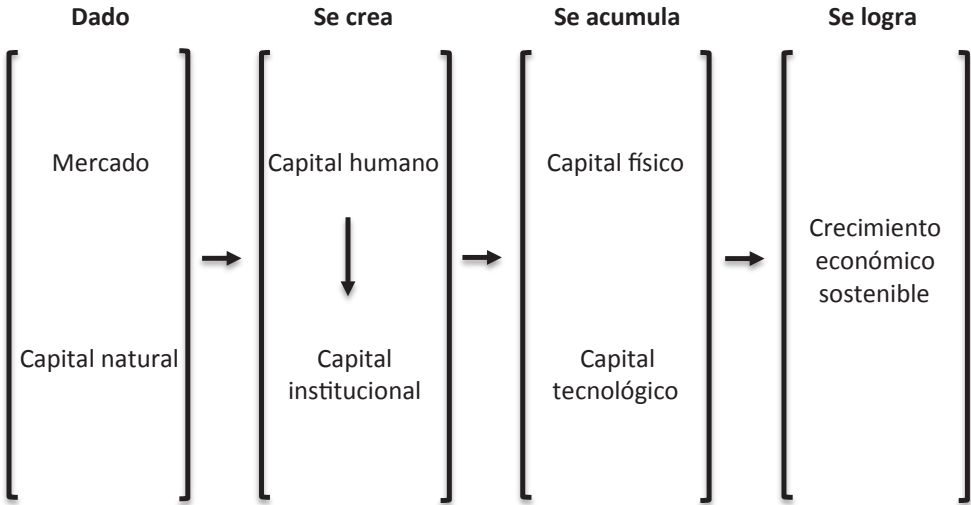


Figura 2.1. Mapa conceptual propuesto para alcanzar crecimiento económico sostenible: la secuencialidad del proceso

Fuente: elaboración propia

Sostenibilidad desde la demanda: mercado amplio o en crecimiento

La mayoría de los teóricos del crecimiento económico han centrado su atención en los determinantes de la producción y la oferta de bienes y servicios. Sin embargo, ya desde el siglo XVIII los economistas clásicos reconocían la importancia del mercado como condición necesaria para hacer viable el crecimiento de la producción. El primero en llamar la atención sobre este tema fue Adam Smith (1958), señaló que las economías de escala y la especialización de la mano de obra solo resultan posibles en el contexto de un mercado en expansión. Arguyó que, con los rendimientos crecientes a escala,

generados por el aumento del tamaño del mercado en el tiempo, el costo real de la producción tiende a disminuir debido a las economías internas y externas que surgen como producto de su ampliación. Estas surgen por el mayor grado de división del trabajo y las mejoras en las maquinarias usadas en el proceso de producción y distribución. Por lo tanto, una vez iniciado, el crecimiento tiende a reforzarse a sí mismo.

Los planteamientos de Smith y otros economistas clásicos que reconocen la importancia del tamaño del mercado como condicionante fundamental del proceso de crecimiento económico, los recogieron posteriormente en el siglo XX autores como Keynes (1937; 1939) y Young (1980) para explicar las fluctuaciones de la producción a corto y largo plazo, así como los orígenes de los ciclos económicos.

Por todas estas consideraciones, no cabe duda de que un país interesado en obtener altas tasas de crecimiento de su economía, debe garantizar que cuenta con un mercado amplio y/ o en crecimiento como punto de partida para impulsar un proceso de crecimiento económico acelerado.

Las fuentes del crecimiento económico

Dada la condición necesaria, la existencia de un mercado amplio o en crecimiento. La dinámica del crecimiento requiere de la utilización de un conjunto de factores de producción, algunos de ellos dados, como tierra y población, y los demás creados por el ser humano: las instituciones, el capital físico y el capital tecnológico.

Capital natural

En toda sociedad el capital natural constituye el punto de partida del proceso de generación de producto por parte de los seres humanos. En efecto, en las sociedades primitivas esta labor consistía en recolectar frutos de la naturaleza para satisfacer las necesidades básicas de subsistencia. En etapas posteriores de la historia, el ser humano ha ganado control de manera gradual sobre el uso de la naturaleza para su propio beneficio, gracias a avances tecnológicos tales como la domesticación de los animales, la invención de la rueda y el uso del fuego en las etapas iniciales. Posteriormente, se puede

mencionar la introducción de técnicas modernas y maquinaria para aumentar la productividad de los recursos naturales a partir de la Revolución Industrial y la denominada revolución verde en décadas recientes. Todo ello, sin embargo, se ha logrado –lamentablemente– a costa de un deterioro significativo de los recursos naturales y del medio ambiente en los dos últimos siglos. Esto es algo que, sin duda, se deberá corregir en los años por venir, ya que de continuar así, acrecienta una seria amenaza para la continuidad de esta y futuras generaciones. Las formas de generar producto a partir del uso de los recursos naturales requerirán el cumplimiento de una condición fundamental: ser compatibles con la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.

Capital humano

Dada la dotación de recursos naturales con los que cuenta un país, el esquema muestra cómo el proceso de crecimiento requiere de suficiente capital humano para desencadenar una dinámica sostenible en el tiempo. En efecto, la productividad de los demás factores de producción está directamente relacionada con la capacidad de los seres humanos con los cuales se asocian. Por ello, la base del proceso de crecimiento de una economía consiste en crear un capital humano capaz de elevar la productividad de los demás factores de producción. Para lograrlo, dicha sociedad debe realizar un esfuerzo sostenido de inversión social para propiciar los llamados *potencializadores* humanos: nutrición, salud, educación, entre otros, en la totalidad de la población y, además, generar suficientes empleos para asegurar el pleno uso de las potencialidades humanas adquiridas. La ecuación 1 define el cambio en el *stock* de capital humano en función de la inversión social realizada.

$$DCH = z (IS) \quad [1]$$

en la cual:

DCH = cambio en el *stock* de capital humano

IS = inversión social

Los planteamientos de los clásicos y los neoclásicos consideraron el crecimiento de la población y de la fuerza laboral como algo exógeno al proceso del crecimiento y resaltaron la importancia del capital físico y de la tecnología

como fuentes determinantes. Con el advenimiento de la teoría del capital humano a partir de los trabajos iniciales de T. W. Schultz (1961) y posteriormente de G. Becker (1964), el factor humano cobró gran importancia como determinante de la productividad global de los factores de producción. De esta forma, el ser humano dejó de ser solamente el objeto del desarrollo y se convirtió en su actor principal.

Capital institucional

Para que el ser humano pueda desplegar toda su potencialidad y hacer pleno uso de los recursos disponibles, el proceso de crecimiento económico requiere de un marco institucional que lo propicie y fomente, o al menos, que no lo obstaculice ni lo frene. Aunque desde un principio los economistas clásicos reconocieron la necesidad de contar con instituciones adecuadas para el desarrollo de la actividad económica, solo en el siglo XX se reconoció plenamente la importancia de la institucionalidad en el proceso de crecimiento de las economías, particularmente con los trabajos de North (1990; 2007) y más recientemente los de Acemoglu y Robinson (2012), y Stiglitz (2012). En estos autores cabe destacar el reconocimiento que hacen a las instituciones, que son producto de la creación humana y no una consecuencia del destino.

Los análisis de los mencionados autores sobre la evolución económica de muchos países muestran cómo aquellos que contaron con reglas de juego sólidas desde que empezaron sus procesos de crecimiento económico, en términos de igualdad de oportunidades, han alcanzado altos niveles de desarrollo y bienestar, en contraste con aquellos que no lo hicieron y permanecen hoy en día estancados y sumidos en la pobreza. También destacan la estrecha relación entre el capital humano de una determinada sociedad y la solidez y eficiencia de sus instituciones; podría afirmarse que la eficiencia de las instituciones depende críticamente de la calidad del capital humano que les origina y gestiona, adicional a la inversión directa en institucionalidad.

Por lo tanto,

$$DCI = g(DCH, IDI), \quad [2]$$

en la cual:

DCI = cambio en el *stock* de capital institucional

DCH= cambio en el *stock* de capital humano

IDI= inversión directa en capital institucional

Capital físico

Una vez la sociedad cuenta con un capital humano calificado y un marco institucional eficiente, están dadas las condiciones para que inicie los procesos de acumulación de capital físico (infraestructura, máquinas, equipos y demás) mediante el fomento al ahorro en los hogares e instituciones.

Desde los economistas clásicos, la literatura sobre el crecimiento económico destaca el papel del capital físico en el aumento de la producción de bienes y servicios. Fueron, sin embargo, los modelos de crecimiento de los neoclásicos (Harrod, 1939; Domar, 1939; Solow, 1945; Swan, 1956, entre otros) los que desarrollaron plenamente las teorías sobre el crecimiento económico basado en la acumulación de capital físico y el cambio tecnológico, consideran el aporte de la tierra y el capital humano más como una consecuencia que como un determinante de la cantidad de capital físico acumulado y del cambio tecnológico.

Sin embargo, en este trabajo se postula que la creación de capital físico y sobretodo, la eficiencia en su uso, dependen críticamente del nivel del capital humano con el cual se asocia y del marco institucional en el cual se realiza. En efecto, la cultura del ahorro tiene mayores posibilidades de asentarse en poblaciones que hayan alcanzado un alto nivel de capital humano reflejado en un nivel de ingresos suficiente para satisfacer las necesidades esenciales y dejar un excedente para ahorrar e invertir en capital físico. Más aún, la eficiencia en el uso del capital físico depende en alto grado de la capacidad del capital humano para aprovechar la infraestructura y las máquinas disponibles.

La siguiente ecuación refleja este planteamiento:

$$DCF = h (CN, DCH, IDIF), \quad [3]$$

en la cual:

DCF = cambio en el *stock* de capital físico

CN = *stock* de capital natural

DCH = cambio en el *stock* de capital humano

IDIF = inversión en capital físico

Capital tecnológico

El papel de la tecnología en el proceso del crecimiento económico mereció especial atención por parte de Schumpeter (1978), a tal punto que hoy se le considera el pionero de la teoría del capital tecnológico mediante el fomento del emprendimiento y la innovación. A diferencia de los planteamientos clásicos y neoclásicos, este autor plantea que un cambio tecnológico generador de desenvolvimiento económico es aquel que conlleva una ruptura en el estado del arte tecnológico y produce un desplazamiento abrupto en los niveles de producción de algún bien o servicio, en contraposición al pensamiento clásico y neoclásico en el cual el cambio tecnológico se incorpora gradualmente en el proceso productivo y se acumula en el tiempo.

Sin embargo, la creación de capital tecnológico a la manera de Schumpeter tiene niveles de exigencia mayores que los requeridos por el cambio tecnológico continuo. En efecto, la innovación en productos y procesos tiene mayores posibilidades de materializarse en sociedades con un muy alto nivel de capital humano. La innovación presupone la existencia de personas altamente calificadas, capaces de identificar nuevas tecnologías generadoras de rupturas en el orden establecido y de asumir el riesgo de ponerlas en marcha. Por lo tanto, la creación de capital tecnológico presupone, más que el capital físico, la existencia de un capital humano de alto nivel, capaz de llevar a cabo lo que se denomina la revolución tecnológica en los tiempos modernos.

Este planteamiento se puede formalizar con la siguiente ecuación:

$$DCT = k (CN, DCH, DCF, IDT), \quad [4]$$

en la cual:

DCT = cambio en el *stock* de capital tecnológico

CN = *stock* de capital natural

DCH = cambio en el *stock* de capital humano

DCF = cambio en el *stock* de capital físico

IDT = inversión directa en desarrollo tecnológico

Dados los diferentes tipos de capital, la función de producción se define como:

$$DPROD = f (CN, DCH, DCI, DCF, DCT) \quad [5]$$

en la cual:

DPROD = cambio en el nivel de producción, la cual expresa el cambio en el nivel de producción en función del *stock* de capital natural que se posee y de los cambios en los niveles de capital humano, institucional, físico y tecnológico de una región o país.

Cabe destacar aquí el papel fundamental del cambio en el capital humano como desencadenante de los cambios en los demás factores y como dinamizador del proceso de crecimiento de una economía en desarrollo. En los capítulos siguientes se desarrollan en detalle los planteamientos básicos postulados aquí.

Nota de conclusión

La pregunta que dio origen al marco conceptual presentado en este capítulo es: ¿cuál ruta ha de seguir una región o país, si se encuentra en un estadio inicial del desarrollo, para alcanzar altos niveles de crecimiento económico en un contexto sostenible y con un horizonte de tiempo razonable? Los estudiosos del tema identificaron claramente los factores determinantes de este crecimiento (Adelman, 1964), sin embargo, en este trabajo se postula que existe una línea de secuencialidad a seguir en el proceso, ya que la eficiencia de algunos de estos factores depende críticamente de la existencia de otros que actúan como prerrequisitos.

Dada la condición necesaria, la existencia de un mercado amplio y o en expansión y una dotación de capital natural en un determinado país o región, se postula que el proceso requiere inicialmente de la creación de un nivel mínimo de capital humano, lo cual aumenta la probabilidad de instaurar una institucionalidad eficiente y eficaz, requerida para lograr un proceso de crecimiento económico sostenible. La creación inicial de estos dos capitales, pilares fundamentales de todo el proceso de crecimiento económico sostenible, posibilitan, a la vez, la acumulación gradual de capital físico y la puesta en marcha de procesos exitosos de innovación y desarrollo tecnológico.

Aunque todos ellos son responsables del logro del crecimiento económico sostenible de la producción, parece evidente que aquellos países que hacen inicialmente grandes esfuerzos de inversión social para crear capital humano y construyen una institucionalidad eficiente y eficaz desde el inicio del proceso, tienen mayor probabilidad de lograr crecimiento económico sostenible.

Referencias

- Acemoglu, D., y Robinson, J. (2012). *Por qué fracasan los países. Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*. Editorial Deusto.
- Adelman, I. (1964). *Teorías de desarrollo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Becker, G. (1964). *Human Capital*. Columbia University Press.
- Domar, R. (1939, marzo). An Essay in Dynamic Theory. *Economic Journal*, 49(193), 14-33. <http://www.jstor.org/stable/2225181?origin=JSTOR-pdf>
- Harrod, R. F. (1939, marzo). An Essay in Dynamic Theory. *The Economic Journal*. <https://doi.org/10.2307/2225181>
- Keynes, J. M. (1936). *The general theory of employment, interest and money*. MacMillan.
- Keynes, J. M. (1937, abril). Some economic consequences of a declining population. *Eugenics Review*, 29(1), 13-17. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2985686/>
- North, D. (1999). Towards a theory of transactions cost government. *Journal of Theoretical Politics*, 2(4), 355-367. https://econpapers.repec.org/article/saejthpo/v_3a2_3ay_3a1990_3ai_3a4_3ap_3a355-367.htm
- North, D. (2007). *Para entender el proceso del cambio económico*. Universidad de los Andes y Norma.
- Schultz, T. (1961, marzo). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17. <http://la.utexas.edu/users/hcleaver/330T/350k-PEESchultzInvestmentHumanCapital.pdf>

- Schumpeter, J. (1978). *Teoría del desenvolvimiento económico. Una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Smith, A. (1958). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Solow, R. (1956, febrero). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Stiglitz, J. (2012). *El precio de la desigualdad*. Editorial Taurus.
- Swan, T. W. (1956, noviembre). Economic Growth and capital accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334-361. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>
- Young, A. (1980, mayo-agosto). Rendimientos crecientes y progreso económico. *Revista de Planeación y Desarrollo*, XII(2), 103-114. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/RevistaPD/1980/pd_vXII_n2_1980_art.3.pdf

Capítulo 3

La condición necesaria de la sostenibilidad a partir de la demanda

Los estudiosos sobre la sostenibilidad económica señalan de manera reiterativa la importancia de contar con un mercado amplio y/o en crecimiento como condición necesaria para lograr tasas de crecimiento económico elevadas en una sociedad. Dado que el crecimiento de la demanda es condición necesaria para desencadenar un incremento en la producción, la pregunta siguiente sería: ¿qué se requiere para que un país mantenga una dinámica acelerada de expansión de la producción de bienes y servicios?

El mercado en los economistas clásicos y neoclásicos

Como se anotó en los capítulos anteriores, esta preocupación por el mercado ocupó un lugar importante en los planteamientos de Smith, consignados en el capítulo III del libro *Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*, del cual se extraen los siguientes apartes:

Así como la facultad de cambiar motiva la división del trabajo, la amplitud de esta división se halla limitada por la extensión de aquella facultad o, dicho en otras palabras, por la extensión del mercado. Cuando éste [sic] es muy pequeño, nadie se anima a dedicarse por entero a una ocupación, por falta de capacidad para cambiar el sobrante del

producto de su trabajo, en exceso del propio consumo, por la parte que necesita de los resultados de la labor de los otros [...] Existen ciertas actividades económicas, aún de la clase ínfima, que no pueden sostenerse como no sea en poblaciones grandes. [...] Un mozo de cuerda, por ejemplo, no podrá encontrar medios de vida ni empleo sino en ellas. La aldea constituye para él un campo muy limitado, y aun una población provista de un mercado corriente, es insuficiente para proporcionarle una ocupación constante. (Smith, 1958, p. 20)

En este aparte del autor es claro que el intercambio de bienes y servicios en el mercado era fundamental para consolidar economías de escala en la producción y elevar la eficiencia en el uso de los factores de producción. Continúa:

Las vías fluviales abren a las distintas clases de actividades económicas mercados más amplios que el transporte terrestre, y ello nos explica porqué a lo largo de las costas marítimas y riberas de los ríos navegables, las promociones de cualquier género comienzan a subdividirse y perfeccionarse; pero muchas veces acontece que ha de pasar bastante tiempo hasta que esos progresos se extiendan al interior del país. (Smith, 1958, p.21)

En su enumeración de los aspectos fundamentales de la teoría de la ventaja comparativa Ricardo hace algunas consideraciones con respecto al papel del intercambio y sus beneficios para el bienestar de la población, en los capítulos VII y XXV de su libro *Principios de economía política y tributación*. Con respecto al comercio internacional expresa lo siguiente:

En un sistema de comercio absolutamente libre, cada país invierte naturalmente su capital y su trabajo en empleos tales que sean los más beneficiosos para ambos. Esta persecución del provecho individual está admirablemente relacionada con el bienestar universal. Distribuye el trabajo en la forma más efectiva y económica posible al estimular la industria, recompensar el ingenio y por el más eficaz empleo de las aptitudes peculiares con que lo ha dotado la naturaleza, al incrementar la masa general de la producción, difunde el beneficio general y une a la sociedad universal de las naciones en

todo el mundo civilizado con un mismo lazo de interés e intercambio común a todas ellas. Es este principio el que determina que el vino se produzca en Francia y Portugal, que los cereales se cultiven en América y en Polonia, y que Inglaterra produzca artículos de ferretería y otros. (Ricardo, 1959, p. 102)

En lo relacionado con el comercio colonial expresa:

En sus observaciones sobre el comercio colonial, Adam Smith ha demostrado a satisfacción las ventajas del libre comercio y la injusticia que sufren las colonias, al impedirles [a] los países metropolitanos que vendan su producción en el mejor mercado, y compren sus manufacturas en el más barato. Nuestro autor ha demostrado que permitiéndose a todos los países cambiar libremente la producción de su industria cuándo y dónde le plazca, se logrará la mejor distribución del trabajo en el mundo y se asegurará la mayor abundancia de los artículos de primera necesidad y de los disfrutes de la vida humana. [...] Ha tratado de demostrar, también, que esa libertad de comercio, indudablemente favorable al interés del conjunto, impulsa también el de cada país en particular, y que la política rigurosa por las naciones de Europa respecto de sus colonias, no es menos distinta para los países metropolitanos que para las colonias cuyos intereses son sacrificados. (Ricardo, 1959, p. 252)

De lo anterior se deduce la unidad de criterio de Ricardo con respecto a lo expresado por Smith en lo relacionado con la importancia fundamental del intercambio y del comercio entre países, en el proceso de crecimiento de la producción.

De igual forma, en su obra *Principios de economía política*, Mill presenta los siguientes miramientos:

De esas consideraciones se deduce que muy pocas veces tendrá un país una agricultura productiva si no existe una numerosa población urbana, o bien, lo que es su único sustituto, un gran comercio de exportación de productos agrícolas destinado a proveer a otra población en alguna otra parte.

[...]

El aumento de la riqueza general del mundo, cuando va acompañada de libre intercambio comercial, mejoras en la navegación y en las comunicaciones interiores por medio de caminos, canales o ferrocarriles, tiende de tal manera a aumentar la productividad del trabajo en cada nación considerada aisladamente, al permitir a cada localidad suministrar sus productos a un mercado más amplio, que su consecuencia ordinaria es una gran extensión de la división del trabajo en su producción. (Mill, 1951, pp. 127-135)

Sin duda, los economistas clásicos tenían claro que el crecimiento del producto mediante una adecuada asignación de factores a la producción y la obtención de economías de escala y, por lo tanto, mejoras en la productividad, dependen críticamente de la existencia de un intenso intercambio entre países y a su interior, lo que amplía sus mercados de esta forma.

Sin embargo, esta visión se perdió en la segunda mitad del siglo XIX, quizá por el convencimiento de los economistas de dicha época de que la oferta creaba su propia demanda, ya que, dado el nivel de desarrollo de los países, la demanda se podría considerar infinita, como lo expresaba Ricardo en el siguiente texto:

Los medios de pago de los bienes son sencillamente otros bienes. Los medios de que dispone cada persona para pagar la producción de otras consisten en los bienes que posee. Todos los vendedores son, inevitablemente, y por el sentido mismo de la palabra, compradores. Si pudiéramos duplicar repentinamente las fuerzas productoras de un país, duplicaríamos por el mismo acto la oferta de bienes en todos los mercados; pero al mismo tiempo duplicaríamos el poder adquisitivo. Todos ejercerían una demanda y una oferta dobles; todos podrían comprar el doble, porque tendrían dos veces más que ofrecer a cambio. (Mill, 1951, p. 484)

De igual forma, Marshall precisa el punto de vista tradicional de los clásicos de la siguiente manera:

El ingreso total de una persona se gasta en la compra de bienes y servicios. Ciertamente que generalmente se dice que un hombre gasta parte de su ingreso y ahorra la otra; pero es un axioma económico muy conocido

que el hombre compra trabajo y bienes con aquella parte de su ingreso que ahorra, del mismo modo que lo hace con la que gasta. Se dice que gasta cuando procura obtener satisfacción presente de los bienes y servicios que compra, y que ahorra cuando el trabajo y los bienes que compra los dedica a la producción de riqueza de la cual espera derivar medios de satisfacción en el futuro. (Marshall, 1935, p. 34)

A partir de estos párrafos queda claro que para los economistas clásicos no existe la posibilidad de una insuficiencia de demanda agregada, ya que todo el ingreso recibido se debe gastar en bienes de consumo o de capital.

El mercado como condicionante de la producción en Keynes y Young

La Gran Depresión económica mundial de los años treinta del siglo pasado trajo consigo las condiciones para el surgimiento de reflexiones como las de Keynes y los post-keynesianos sobre el papel fundamental de la demanda agregada (mercado) en el ritmo de crecimiento de la producción y en la generación de empleo.

Keynes inició su *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero* con una contradicción directa al planteamiento de los economistas clásicos:

He llamado a este libro *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, recalcando el sufijo general, con el objeto de que el título sirva para contrastar mis argumentos y conclusiones con los de la teoría clásica [...] Sostendré que los postulados de la teoría clásica sólo [sic] son aplicables a un caso especial, y no en general, porque las condiciones que supone son un caso extremo de todas las posiciones posibles de equilibrio. (Keynes, 1943, p. 15)

Más adelante añade:

En mi opinión, el celebrado optimismo de la teoría económica tradicional puede encontrarse también en el hecho de no haber tenido en cuenta la rémora que una insuficiencia de la demanda efectiva pueda significar para la prosperidad; porque es evidente que en una sociedad que funcionaba de acuerdo con los postulados clásicos debería existir una tendencia natural hacia el pleno empleo de los recursos. Puede suceder muy bien que la teoría clásica represente el camino que nuestra

economía debería seguir; pero suponer que en realidad lo hace así es eliminar graciosamente nuestras dificultades. (Keynes, 1943, p. 40)

En los párrafos siguientes se resumen los planteamientos fundamentales de Keynes en sus obras *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, publicada en 1935, y en el artículo “Algunas consecuencias económicas de una población en decrecimiento”, publicado en 1937 en la revista *Eugenics Review*. Su postura fundamental gira en torno a los determinantes de la inversión y su impacto en los niveles de producción a futuro. En la *Teoría general*, Keynes esboza una dependencia negativa de los niveles de inversión con respecto a la tasa de interés y la eficiencia (rendimiento) marginal del capital, de forma positiva.

Con respecto a la primera opina:

Este es el factor a través del cual la expectativa de cambios en el valor del dinero influye sobre el volumen de producción presente. La expectativa de una baja en el valor del dinero alienta la inversión y, en consecuencia, el empleo en general, porque eleva la curva de la eficiencia marginal del capital, es decir, la curva de la demanda de inversiones; y la expectativa de un alza en su valor del dinero es deprimente, porque hace bajar la curva de la eficiencia marginal del capital. (Keynes, 1943, p. 130)

Con respecto a la segunda expresa lo siguiente:

La curva de la eficiencia marginal del capital es de fundamental importancia porque la expectativa del futuro influye sobre el presente principalmente a través de este factor (mucho más que a través de la tasa de interés). El error de considerar la eficiencia marginal del capital principalmente en términos del rendimiento corriente del equipo de producción, lo cual sólo [sic] sería correcto en la situación estática en que no hubiera cambios futuros que influyeran sobre el presente, ha dado como resultado la rotura del eslabón teórico entre presente y futuro. La tasa de interés misma es, virtualmente, un fenómeno corriente; si reducimos la eficiencia marginal del capital al mismo estatus, nos cerramos [a] la posibilidad de tomar en cuenta de una manera directa la influencia del futuro en nuestro análisis del equilibrio existente

[...] La razón de que el futuro económico esté ligado con el presente se encuentra en la existencia de equipo duradero. Por lo tanto, el hecho de que la expectativa del futuro afecte el presente a través del precio de demanda del equipo duradero, concuerda y se conforma a nuestros principios generales de pensamiento. (Keynes, 1943, pp. 133-134)

Posteriormente, en sus análisis sobre el ciclo económico, Keynes relaciona la decisión de los empresarios de invertir con el consumo en los siguientes apartes:

Aunque la sobreinversión en este sentido fuera una característica normal del auge, el remedio no estaría en imponer de súbito una alta tasa de interés, que probablemente disuadiría algunas inversiones útiles y podría reducir aún más la propensión a consumir, sino en tomar medidas drásticas, por la redistribución de los ingresos o de otro modo, para estimular la propensión a consumir.

[...]

Aunque supiéramos que los auges contemporáneos pueden ir acompañados de una situación momentánea de ocupación plena o sobreinversión en sentido estricto, seguiría siendo absurdo considerar una tasa de interés más alta como remedio adecuado; porque en este caso la hipótesis de aquellos que atribuyen la enfermedad al subconsumo quedaría plenamente confirmada. El remedio estaría en varias medidas destinadas a fortalecer la propensión a consumir, redistribuyendo ingresos, o de otro modo, de manera que un nivel dado de ocupación requiera de un volumen menor de inversión corriente para sustentarlo.

Puede que sea conveniente decir ahora unas palabras sobre las escuelas importantes de pensamiento que sostienen, desde varios puntos de vista, que la tendencia crónica de las sociedades contemporáneas al subempleo debe buscarse en el subconsumo, es decir en las prácticas sociales y en la distribución de la riqueza que se resuelve en una propensión a consumir indebidamente baja. Estas escuelas están indudablemente en lo cierto [...] en las condiciones existentes [...], donde el volumen de inversión no se planea ni se controla, sujeto a los vaivenes de la eficiencia marginal del capital en la forma que se determina por el juicio privado de individuos ignorantes o especuladores, y a una

tasa de interés a largo plazo, que rara vez o nunca, baja más allá de un nivel convencional; porque en tales condiciones no hay otro recurso para levantar el nivel medio de ocupación a una altura más satisfactoria. Si es materialmente impracticable aumentar la inversión, resulta evidente que no hay medio de asegurar mayor nivel de ocupación, excepto aumentando el consumo. (Keynes, 1943, pp. 285-289)

Posteriormente, Keynes desarrolló los planteamientos anteriores sobre la relación consumo-inversión en su artículo publicado en la revista *Eugenics Review* en 1937. A diferencia de lo que había planteado en la *Teoría general*, definió los determinantes de la inversión a largo plazo, en un intento por explicar la dinámica de Inglaterra en el período 1860-1913, en los siguientes términos:

La demanda por capital depende, por supuesto, de tres factores: la población, el nivel de vida y la tecnología [...] En otras palabras, la demanda por capital depende del número de consumidores, el consumo promedio y el período medio de producción. (Keynes, 1937, p. 14, traducción del autor)

En lo relacionado con el impacto de la población en las decisiones sobre inversión expresó:

Las expectativas de los negocios, estando basadas más en la demanda presente que en la futura, en una época de población en crecimiento tiende a promover el optimismo, dado que la demanda tenderá en general a exceder la esperada por los empresarios [...] Pero en una época de población en decrecimiento, lo contrario es cierto. La demanda tiende a estar por debajo de lo esperado y un exceso de oferta es más difícil de corregir. Puede crearse una atmósfera de pesimismo y, aunque, este al final tienda a corregirse, el primer impacto del cambio de una población creciente a una decreciente puede ser muy desastroso para la prosperidad.

[...]

Para asegurar las condiciones de equilibrio de la prosperidad en un período de años, será necesario, o que se modifiquen las instituciones y la distribución de la riqueza de tal forma que se cause una reducción

en la proporción del ingreso ahorrado, o que se reduzca suficientemente la tasa de interés para hacer rentable cambios grandes en la tecnología o en la dirección del consumo, lo cual implica un mayor uso de capital en proporción a la producción.

[...]

Si hay algunos malthusianos aquí presentes, no les estoy rechazando su argumento esencial. Sin duda, una población estacionaria facilita una mejora en el nivel de vida, pero bajo una sola condición: el aumento en los recursos o en el consumo. Lo que hace posible [que] una población estacionaria, efectivamente se materialice. Porque hemos aprendido ahora que tenemos otro diablo en nuestro[s] hombros. Al menos tan fiero como el malthusiano, llamado el diablo del desempleo, originado por la insuficiencia de demanda agregada. (Keynes, 1937, pp. 14-16, traducción del autor)

De los apartes anteriores queda claro que para Keynes el tamaño y el crecimiento del mercado eran elementos fundamentales para garantizar niveles adecuados de inversión, producción y empleo (Tarascio, 1971; Espenshade, 1978; Banguero, 1983).

El trabajo pionero sobre este tema que hizo Young (1980) y los posteriores de Currie (1966), enfatizan el papel crucial que juega el tamaño del mercado y la dinámica de su expansión en la determinación de la tasa de crecimiento de una economía, hasta el punto que se podría afirmar que el producto crece finalmente al ritmo al cual crece o se expande su mercado. Más aún, estos autores consideran el tamaño y la expansión del mercado como los determinantes del grado de eficiencia y productividad de la economía de un país, en la medida en que solo al vender en un mercado amplio y/o en expansión se pueden aprovechar plenamente las economías de escala en la producción, reducir costos unitarios y de esta forma, mejorar la posición de competitividad en el mercado mundial. En efecto, solo con un mercado en expansión es posible utilizar tamaños de planta cada vez mayores y reducir la participación de los costos fijos por unidad de producto en los costos totales.

Young parte del planteamiento de Smith sobre la división del trabajo y elabora un análisis en los siguientes términos:

La doctrina positiva de Smith es bien conocida y hubo otras que tomaron nota de la circunstancia que con el crecimiento de la población y de los mercados aparecen nuevas oportunidades para la división del trabajo y se producen nuevas ventajas de ellos [...] Ellos nada añadieron al famoso teorema de Adam Smith, según el cual la división del trabajo depende del tamaño del mercado. Este teorema [...] constituye una de las más iluminantes y fructíferas generalizaciones que pueden encontrarse en toda la literatura económica [...] El aspecto verdaderamente importante, por supuesto, es que la división del trabajo transforma procesos complejos en una sucesión de procesos más sencillos, algunos de los cuales, al menos, se prestan para el uso de maquinaria. En el uso de maquinaria y en la adopción de métodos indirectos de producción reside una división de trabajo más profunda, cuyas economías, una vez más, tienen como limitante el tamaño del mercado [...] las principales economías que ocurren a través de los rendimientos crecientes son los métodos de producción intensivos en capital. Estas economías [...] son las mismas que las de la división del trabajo en sus manifestaciones modernas importantes [...] las economías de métodos de producción intensivos en capital [...] dependen del tamaño del mercado. (Young, 1980, pp. 106-107)

[...]

Es peligroso asignar a cualquier factor único el papel determinante en la revolución económica que ha creado un mundo moderno tan distinto al de hace unos pocos siglos. ¿Pero hay alguno que tenga mejor título a ese papel que la búsqueda persistente de mercados? Ninguna otra hipótesis une tan bien la historia y las teorías económicas [...] se dice ocasionalmente que [...] la industria era la sierva del comercio, desde el surgimiento del capitalismo industrial la relación es inversa, y que el comercio es meramente el agente de la industria. Si, esto quiere decir que encontrar mercados es una de las tareas de la industria moderna, es cierto [...] El gran cambio [...] es la importancia que tiene el mercado potencial en la planificación y administración de grandes industrias [...] la búsqueda de mercados no es simplemente cuestión de deshacerse de producción superavitaria, en el sentido marxista, es cuestión de encontrar una salida para un producto potencial [...] Aunque el

desplazamiento inicial sea substancial y las consecuencias para algunas industrias sean desfavorables, el ensanche del mercado para un bien dado, bajo condiciones de rendimientos crecientes, generalmente tiene el efecto neto de ensanchar el mercado para otros bienes, como lo he tratado de demostrar. (Young, 1980, pp. 111-112)

De estos planteamientos de Young se deduce que una economía no puede aspirar a obtener altas tasas de crecimiento de su producción si no cuenta con un mercado amplio o en crecimiento en el cual sea posible vender la producción adicional generada por el crecimiento y mejorar su eficiencia productiva mediante el aprovechamiento de las economías de escala en un contexto de rendimientos crecientes. El mercado es entonces, un requisito indispensable para el logro de un crecimiento económico acelerado.

Si se recopilan los planteamientos de Keynes y Young, la existencia de un mercado amplio o en crecimiento es condición necesaria para que se dé: i) un aumento en inversión por parte de los productores, como respuesta al optimismo generado por expectativas mayores de ventas y ganancias; y ii) una mejora significativa en la eficiencia productiva como consecuencia del aprovechamiento de las economías de escala en la producción en un ambiente de rendimientos crecientes, propiciado por la expansión del mercado.

Alternativas posibles para la ampliación de los mercados

Generalmente, se plantea el proceso de expansión de los mercados como el dilema de escoger entre un modelo de crecimiento hacia adentro –con alto grado de protección a la producción nacional– para sustituir importaciones y obtener un máximo provecho del mercado interno (Prebish, 1949; 1964; 1981; 2014), o un modelo de crecimiento hacia afuera orientado a fomentar sectores de la economía con posibilidades de vender en el mercado mundial a través de una estrategia de promoción de exportaciones (Balassa, Bueno, Kucziynsky y Simonsen, 1986). No obstante, la conveniencia de uno u otro modelo depende críticamente de las características de cada país y no hay garantía de éxito por el solo hecho de adoptar uno de ellos.

En efecto, el modelo hacia adentro muestra mayores posibilidades de éxito, en la medida en que el país o la región cuente con: i) población

significativa y/o en rápido crecimiento; ii) ingreso por habitante elevado; iii) distribución del ingreso más equitativa; y iv) excelente dotación de recursos naturales.

En contraste, el modelo abierto presenta más posibilidades de éxito en la medida en que el país o la región cuente con: i) población reducida y/o con tasa de crecimiento que se encuentre en descenso; ii) bajo nivel de ingreso por habitante; iii) muy inequitativa distribución del ingreso; y iv) escasa o nula dotación de recursos naturales. En el caso de no contar con recursos naturales para la producción, el país o la región no tienen otra opción para crecer su producto que orientarse a conquistar mercados externos.

La aplicación de uno u otro esquema como estrategia para ampliar el mercado lleva, como es lógico a largo plazo, a la configuración de economías cuyas estructuras resultan diferentes. Así, mientras que en las economías cerradas la estructura económica tiende a ser autosuficiente, con altos niveles de ineficiencia productiva en aquellos sectores en los que no se cumplen las condiciones para el éxito de este modelo, en las economías abiertas la estructura económica tiende hacia la especialización en aquellos renglones de la producción en los que el país cuenta con mercado mundial, puede aprovechar ventajas comparativas y competitivas y hacerse competitivo. Como consecuencia de lo anterior, en tanto que en el modelo cerrado se configura una economía muy independiente o autónoma con respecto al resto del mundo, en una economía abierta se deben aceptar altos niveles de dependencia e integración con el resto del mundo para aumentar sus posibilidades de éxito.

La integración económica y la ampliación del mercado externo

Un país o una región no deben escoger necesariamente entre los dos extremos planteados anteriormente. Es posible, a través de procesos bien concebidos de integración económica, aprovechar los beneficios y evitar los costos de adopción de cualquiera de los dos esquemas. En la literatura se pueden identificar cuatro niveles de integración económica según su profundización: el área de libre comercio, la unión aduanera, el mercado común y la unión económica. Se presentan a continuación las características de cada una:

- a. En el área de libre comercio todos los miembros del grupo eliminan las tarifas sobre los productos, a la vez, cada miembro conserva su independencia para establecer políticas de comercio (tarifas y otras barreras) con los países no miembros del resto del mundo. El hecho de que no exista una tarifa externa común abre la posibilidad de la tercerización entre los países miembros.
- b. El segundo nivel es la unión aduanera. En ella se eliminan todas las tarifas entre los miembros y el grupo adopta una política externa común con los países no miembros. Más aún, el grupo actúa como un solo cuerpo en la negociación del comercio con los países no miembros. La existencia de una tarifa externa común elimina la posibilidad de tercerización entre los países miembros de la unión aduanera.
- c. El tercer nivel es el mercado común, en el cual se eliminan todas las tarifas entre los miembros, se define una política externa común frente a los países no miembros y se eliminan todas las barreras a los movimientos de factores de producción entre los países miembros. El libre movimiento de capitales y mano de obra entre los países miembros representa un nivel más alto de integración económica y una reducción en el control de la economía por parte de cada país. Un ejemplo de este tipo de integración es el mercado común europeo.
- d. El más ambicioso de todos los esquemas de integración es la unión económica, la cual incluye todos los elementos del mercado común, pero conlleva la unificación de las instituciones económicas y la coordinación de la política económica entre los miembros de la unión. Aunque hay todavía entes de política económica separados, una unión económica generalmente crea instituciones supranacionales cuyas políticas son obligatorias para todos sus miembros. En el caso de la adopción de una moneda común, se habla de una unión monetaria. Aunque este nivel es el deseable, es muy difícil que los países miembros entreguen la soberanía económica que el esquema requiere. Solo 15 países de la unión europea lo han intentado con éxito relativo (Appleyard y Field, 2001, pp. 351-352).

En conclusión, la integración económica permite ampliar los mercados de los países o regiones miembros y el aprovechamiento de las economías de escala en la producción, siempre y cuando se cumplan dos requisitos fundamentales: i) la eliminación total de las barreras a la comercialización entre los países o regiones miembros del mercado común y el traslado de estas a las fronteras del mercado común y ii) la asignación de actividades productivas y especialización de la producción de los países o regiones miembros. Esta última condición es necesaria para garantizar el aprovechamiento de economías de escala, la reducción de costos de producción por unidad y el logro de la eficiencia económica.

La realidad de la integración económica mundial muestra avance en dos direcciones: i) la consolidación de bloques económicos entre países con proximidad espacial, como en el caso de la Unión Europea y la Comunidad de Naciones del Asia y; ii) la firma de un número muy grande de pactos conducentes al libre comercio bilateral entre naciones sin que necesariamente medie proximidad geográfica, como es el caso del TLC firmado entre Colombia y los Estados Unidos.

Las dificultades que se presentan en el proceso de materializar integraciones multilaterales entre países por razones políticas e ideológicas llevaron a la construcción de esta red de pactos bilaterales entre muchos países del mundo. Sin embargo, es claro que esta opción no es la óptima, como sí lo es la integración económica entre un conjunto de países que comparten un territorio y niveles de desarrollo similares, ya que los pactos bilaterales, si bien permiten la ampliación del mercado, no favorecen la especialización de la producción entre los países socios y, por lo tanto, el aprovechamiento pleno de las economías de escala. En otras palabras, se amplía el mercado, pero no se aprovechan plenamente las economías de escala por la no presencia de la especialización productiva.

Distribución de ingreso y ampliación del mercado interno

Uno de los grandes obstáculos para el crecimiento de muchos de los países en vía de desarrollo –entre ellos Colombia– comprende el problema de la estrechez de sus mercados internos, principalmente por ser países con una

población relativamente pequeña en tamaño y que presenta distribuciones de ingreso muy concentradas –desequilibradas–, lo cual no permite producir a escalas más amplias y disminuir costos unitarios (Chenery et al., 1974; Banguero 1983). En la mayoría de ellos, la respuesta a este problema ha sido buscar mercados para sus productos por fuera del propio país, mediante el diseño de políticas para promover exportaciones. Sin embargo, esta manera de proceder hace que el crecimiento de su economía sea altamente dependiente de la situación del comercio mundial, lo cual es bastante impredecible.

En Colombia, por ejemplo, la tasa de crecimiento de la economía fue superior al promedio histórico de largo plazo durante la década de 1970, debido en gran parte a la situación de auge del comercio mundial, lo cual permitió encontrar mercados para un conjunto de exportaciones llamadas menores, los cuales crecieron a tasas significativamente elevadas en esta década. Esta situación cambió radicalmente a principios de los años ochenta y el crecimiento económico se vio seriamente afectado por la caída en las exportaciones menores, consecuencia de la recesión mundial (DANE, 1984). Recientemente, a raíz de la caída de los precios del petróleo y de las materias primas en el mercado mundial, el país se ve nuevamente abocado a enfrentar un déficit en su balanza comercial y una reducción sensible en la tasa de crecimiento del PIB como consecuencia de la caída de los ingresos por exportaciones (DANE, 2015). Frente a esta situación, el esfuerzo de los gobiernos para promover exportaciones –generalmente con un alto costo fiscal– es de dudosa eficacia.

Por otro lado, las políticas de control natal introducidas en los países del tercer mundo con el propósito de frenar el crecimiento poblacional están comenzando a impactar de manera negativa el crecimiento de la demanda agregada de los bienes de consumo masivo. Colombia no es una excepción y los efectos planteados por Keynes (1937) para el caso de la economía inglesa en el siglo pasado parecen emerger en los países que han avanzado en su proceso de transición demográfica.

En el caso colombiano (Banguero, 1983; 2005) la tasa de fecundidad ha descendido rápidamente en los últimos cincuenta años y se acerca al nivel de reemplazo. Dadas la reducción de la población en edades jóvenes, los

consumidores mayores y el aumento en la población adulta mayor –como consecuencia de esta transición demográfica–, los niveles de consumo de bienes básicos se reducen y en contraposición, la economía presenta altos niveles de ahorro agregado. Esto crea problemas serios para la economía, puesto que la disminución del crecimiento de la población es un hecho irreversible en la mayoría de los países en desarrollo y su efecto negativo sobre la demanda agregada es inevitable y tendrá que ser compensado con otras medidas de política macroeconómica orientadas a ampliar los mercados internos o externos.

Es en este contexto en el cual las políticas enfocadas a mejorar la distribución de los ingresos –como ya lo anotaba Keynes (1937; 1943)– pueden hacer contribuciones significativas a la solución del problema de estrechez del mercado interno. En efecto, como lo plantea Becker (1977), las políticas orientadas a redistribuir ingresos a favor de los estratos más pobres de la población tienen un doble efecto expansivo sobre la demanda agregada, ya que, además del conocido efecto en el ingreso, es decir más cantidad comprada por consumidor, se da un segundo impacto –tanto o más importante que el anterior– al otorgar acceso al mercado de ciertos bienes y servicios a consumidores que antes no lo tenían debido a sus bajos ingresos. En otras palabras, no solamente se daría un desplazamiento a lo largo de la curva de Engel para ciertos bienes de consumo masivo, sino que habría un desplazamiento hacia arriba de la curva, como se infiere del siguiente texto:

El consumo del mercado se expande al bajar los precios, no sólo [sic] porque cada persona ya en el mercado más, sino también porque a precios menores entran consumidores adicionales al mercado. [...] La distribución de los puntos de entrada está relacionada con la distribución del ingreso. A los precios más altos, el mercado está limitado normalmente al consumo de los ricos; los consumidores más pobres van entrando al mercado al bajar el precio, y eventualmente lo dominan. Esto es básicamente a lo que el concepto de lograr un mercado masivo se refiere, bajando el precio del producto. En vista de que muchos consumidores se encuentran alrededor de algún nivel de ingreso, una disminución suficientemente grande en el precio, alentará fuertes entradas al mercado, expandiendo el consumo. (Becker, 1977, p. 58)

Nótese un efecto similar al planteado por Becker para una reducción en el precio se logra, por ejemplo, mediante una mejora en la eficiencia productiva cuando hay un aumento en los ingresos de los más pobres, como consecuencia de una redistribución del ingreso *de los ricos a los pobres*.

Sin embargo, una redistribución estática del ingreso mediante, por ejemplo, una reforma tributaria radical que transfiera ingresos en el corto plazo de ricos a pobres, sería incompatible con el propósito de mantener bajos los niveles de inflación, a menos que el país tenga reservas disponibles para importar bienes de consumo masivo, lo cual no es tan común. En efecto, la demanda efectiva por este tipo de bienes crecería en el corto plazo y la respuesta de los sectores de la producción solo se daría en mediano o largo plazo, propiciando así altos niveles de inflación.

Por lo tanto, una estrategia en este campo se debe plantear de tal forma que propicie una redistribución gradual en el tiempo –dinámica– de los ingresos, con efectos inflacionarios más fácilmente controlables, incluso cuando no se den aumentos considerables en la producción en el corto plazo. Si la estrategia incluye la orientación de la inversión y el crédito hacia sectores productores de bienes de consumo masivo que aumenten su producción, el efecto inflacionario en el corto y mediano plazo sería moderado o nulo.

En síntesis, una estrategia de redistribución de los ingresos en forma gradual en el tiempo –bien diseñada– no implica soportar altos niveles de inflación si a la par que se aumenta el gasto en bienestar social y se redistribuye el ingreso, la inversión se orienta a la producción de bienes de consumo masivo, tanto en la ciudad como en el campo.

En el caso colombiano, por ejemplo, la estrategia contemplaría el aumento de la inversión pública y privada en tres sectores de la economía, a saber: la agricultura tradicional productora de alimentos; la micro y pequeña industria productora de bienes de consumo masivo; y la construcción de vivienda para estratos bajos y medios de la población y de las obras públicas, tales como acueductos, alcantarillados y vías. Esto con el con el objeto de aumentar los ingresos de los grupos de más bajos ingresos gradualmente, los cuales están asociados específicamente con estos sectores de la producción. Son precisamente ellos los que tienen la mayor capacidad para ampliar el

mercado interno dada su alta propensión a consumir de su ingreso, y el poco o ningún acceso que hoy tienen a muchos bienes en el mercado (Ramírez, 1982; Musgrave, 1978).

Además, por sus altos niveles de subconsumo, estos grupos de población demandarían inicialmente bienes de consumo masivo, los cuales verían un aumento en su oferta porque la estrategia buscaría aumentar los ingresos de la población más pobre a través de subsidios para las actividades productivas en las cuales se encuentran, con lo cual el riesgo inflacionario sería inferior a cuando se dé un aumento de la demanda a través de subsidios al consumo.

Más aún, estudios sobre el caso colombiano (Banguero, 1983; González, 1982) muestran que la dinámica de los sectores modernos de agricultura, industria y servicios estaría –en buena medida– condicionada por lo que ha acontecido en los sectores de agricultura tradicional, microindustria y construcción. El impulso simultáneo de estos tres sectores permite maximizar el efecto expansivo sobre la demanda de la población con bajos ingresos, puesto que los grupos urbanos demandarían los alimentos adicionales producidos por los agricultores en el sector tradicional y estos, a su vez, demandarían bienes industriales y servicios generales en los centros urbanos. Su impacto sobre la demanda agregada sería por tanto mayor que el producido por una estrategia de tipo unisectorial, ya que con ella se perdería la sinergia en el consumo generada por la estrategia trisectorial (Banguero, 2017).

Parece apropiado finalizar esta sección con la siguiente anotación de Stiglitz (2012):

Estamos pagando un alto precio por una desigualdad que está dejando una herida cada vez más profunda en nuestra economía –una menor productividad, menos eficiencia, menos crecimiento, más inestabilidad– y [...] los beneficios de reducir la desigualdad, por lo menos respecto al elevado nivel actual, compensan con diferencia cualesquiera costes que pudieran derivarse. Hemos identificado numerosos canales a través de los cuales actúan los efectos adversos de la desigualdad. Pero, al final, lo que cuenta es el hecho de que una elevada desigualdad está asociada a un crecimiento menor –descontando el efecto de todos los demás factores relevantes– [que] ha quedado demostrado

tras observar una gran variedad de países a lo largo de extensos períodos. (Stiglitz, 2012, p. 171)

Monitoreo y evaluación del grado de sostenibilidad del mercado

Con el propósito de hacer seguimiento y evaluación de la evolución del tamaño del mercado de un país, tanto en lo relacionado con su mercado interno como externo, a continuación se definen los indicadores más usados para ello:

Tamaño de la población

Define el potencial del mercado interno de un país, pero no la demanda efectiva que se relaciona más con ingreso por habitante y distribución del ingreso. Sin embargo, es un buen indicador del componente autónomo o de subsistencia del consumo, no dependiente del ingreso, ya que a mayor población mayor presión para consumir bienes básicos, tales como alimentos y vestido, entre otros.

Ingreso por habitante

Es un indicador de la capacidad de compra promedio de la población para consumir bienes y servicios. Se mide en poder de paridad de compra para corregir la falta de comparabilidad del poder de compra generado por el uso de la tasa de cambio, ya que, por ejemplo, con un dólar no se compra lo mismo en un país como Estados Unidos que en otro como Colombia, con un dólar es posible adquirir mayor cantidad de un determinado bien o servicio en Colombia.

El problema que presenta el ingreso por habitante es que, por ser un promedio, no tiene en cuenta la distribución del ingreso en la población. En la medida en que esta es más desigual, su capacidad para reflejar el verdadero poder de compra de la población disminuye, ya que se puede dar que un grupo reducido de la población presente niveles muy altos de consumo, en desmedro de un grueso de la población que sobrevive con ingresos de subsistencia. A pesar de esta limitación, es el más usado para hacer comparaciones del nivel de crecimiento económico de un país.

Distribución del ingreso

Como se observó anteriormente, el grado de igualdad o desigualdad de la distribución del ingreso de un país es un indicador del grado de acceso que tienen los diferentes grupos de la población a los bienes y servicios en el mercado. En la medida en que la distribución mejora incrementa el número de familias que tienen acceso al consumo de bienes no básicos. Es, por lo tanto, un indicador indirecto del tamaño de la demanda efectiva de la población en el mercado interno. La forma más usual de medir el grado de equidad en la distribución del ingreso es a través del índice de GINI, denominado así en honor a su autor. Este maneja valores entre 0 y 1, los valores extremos de una distribución muy equitativa o inequitativa. Es claro que entre dos países con igual ingreso por habitante, el que tiene una distribución más equitativa del ingreso cuenta con un mercado interno más amplio y sostenible que aquel que presenta un alto grado de inequidad en ella.

Exportaciones

Aquellos países que cuentan con una población pequeña, bajo ingreso por habitante y una distribución muy desigual del ingreso, tienen opción de crecer si logran capturar una porción importante del mercado internacional de bienes y servicios, aunque en estos casos el grado de sostenibilidad del mercado es menor, ya que quedan sujetos a la dinámica del crecimiento del mercado mundial. Una forma de medir el grado de dependencia de un país del mercado mundial es a través de la participación de las exportaciones en la demanda agregada total.

Crecimiento del mercado mundial

Cuando el mercado mundial está en expansión, los países tienen mayores posibilidades de vender sus bienes y servicios en el mercado mundial. Por ello, un indicador de demanda potencial para las exportaciones de un país es la tasa de crecimiento anual del mercado mundial, calculada por la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Crecimiento del PIB de países importadores

Las exportaciones de un país pueden crecer en la medida en que crezca la demanda agregada de los principales países a los cuales exporta. Por esta razón, otro indicador del crecimiento del mercado externo de un país está dado por el promedio ponderado de las tasas de crecimiento de los principales países hacia los cuales dirige sus exportaciones; como factor de ponderación se utiliza la participación relativa de cada uno de ellos en el total de las exportaciones a esos países.

Nota de conclusión

El presente capítulo destaca la importancia de contar con un mercado amplio o en expansión para alcanzar altas tasas de crecimiento de una economía y las estrategias para lograrlo. Se descarta el planteamiento de los clásicos, en el sentido de que la oferta crea su propia demanda y se acoge el keynesiano, en el cual el crecimiento de la demanda agregada es condición necesaria para lograr un crecimiento económico sostenido.

La existencia de un mercado amplio o en expansión es suficiente para que la economía crezca al garantizar la sostenibilidad de los factores productivos, a saber: capitales natural, humano, institucional, físico y tecnológico, ya que la combinación adecuada de estos factores productivos es lo que permite expandir la producción ante la presencia de un mercado amplio y/o en crecimiento, como no lo es la abundante disponibilidad de uno solo de ellos. Así, por ejemplo, la sola disponibilidad de recursos naturales no garantiza altos niveles de crecimiento económico de una sociedad. Se requiere, además, una dosis adecuada de capitales humano, institucional, físico y tecnológico para su aprovechamiento. Esto explica por qué muchos países con recursos naturales abundantes permanecen hoy en día en la categoría del subdesarrollo.

En síntesis, la existencia de un mercado amplio y/o en crecimiento es condición necesaria para el logro del crecimiento económico acelerado. Sin embargo, la sola presencia del mercado no garantiza el crecimiento. Se requiere, además, como condición suficiente, que la sociedad cuente con una dotación adecuada de factores productivos en lo natural, humano, institucional,

físico y tecnológico y que sea capaz de garantizar su sostenibilidad en el tiempo, tema que se aborda en los capítulos que siguen.

Referencias

- Appleyard, D., y Field, A. Jr. (2001). *International Economics* (4° ed.) McGraw Hill.
- Balassa, B., Bueno, G., Kuczynski, P. P., y Simonsen, M. H. (1986). *Hacia una renovación del crecimiento económico en América Latina*. Colegio de México, Fundación Getulio Vargas e I.I.E.
- Banguero, H. (1983, mayo). Disminución del crecimiento de la población, distribución del ingreso y recesión económica. *Desarrollo y Sociedad*, (11), 21-44. <https://doi.org/10.13043/dys.11.1>
- Banguero, H. (2005). *El Análisis de la Población: Conceptos, métodos y aplicaciones*. Editorial Universidad Autónoma de Occidente.
- Banguero, H. (2017). *Haciendo sostenible el desarrollo. Invirtiendo la causalidad: hacia el desarrollo económico por el desarrollo social*. Editorial Académica Española.
- Becker, G. (1977). *Teoría económica*. Fondo de Cultura Económica.
- Chenery, H., Ahluwalia, M., Bell, C., Duloy, J., y Jolly, R. (1974). *Redistribution with Growth*. Oxford University Press.
- Currie, L. (1966). *Accelerating development: the necessity and the means*. McGraw Hill.
- DANE (1984). *Colombia Estadística*. Bogotá. Colombia.
- DANE (2015). *Boletín de prensa sobre comercio exterior colombiano*. Bogotá. Colombia. http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_sep15.pdf
- Eapensshade, T. (1978). How a trend towards a stationary population affects consumer demand. *Population Studies*, 32(1), 147-158. <https://doi.org/10.1080/00324728.1978.10412797>
- González, J. I. (1982, enero). Tasa de retomo de la educación, productividad y nivel de pobreza en la pequeña industria. *Desarrollo y Sociedad*, 7, 145-162.

- Guaqueta, W., Valderrama Granados, F. M., Cardona, M. H., Benavides, O., Nieto Potes, M., Amezquita, S., y Fernández Riva, J. (1977, octubre-diciembre). La economía colombiana 1950-1975. *Revista de Planeación y Desarrollo*, 9(3).
- Gurrieri, A. (1982). *La obra de Prebisch en la Cepal*. Fondo de Cultura Económica.
- Keynes, J. M. (1937, abril). Some economic consequences of a declining population. *Eugenics Review*, 29(1), 13-17. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2985686/>
- Keynes, J. M. (1943). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Fondo de Cultura Económica.
- Marshall, A. (1935). *The Pure Theory of Domestic Values* (2° ed.). The London School of Economics and Political Science.
- Mill, J. S. (1951). *Principios de economía política*. Fondo de Cultura Económica.
- Musgrove, P. (1978). *Consumer Behavior in Latin America: Income and Spending of Families in Ten Andean Cities*. Brookings Institute.
- Prebisch, R. (1949). *El desarrollo económico de América Latina y algunos de sus principales problemas*. Cepal.
- Prebisch, R. (1964/1979). *Nueva política comercial para el desarrollo. Informe para la Conferencia en Naciones Unidas sobre el Comercio y Desarrollo*. Fondo de Cultura Económica.
- Prebisch, R. (1981). *Capitalismo periférico. Crisis y transformación*. Fondo de Cultura Económica.
- Prebisch, R. (2014). *Los caminos del desarrollo*. Editorial Libros de la Catamanta.
- Ramírez, G. (1982). Distribución de ingresos, consumo y necesidades humanas esenciales en Colombia. En H. Banguero (ed.). *Colombia 2000*. Colección Debates CEDE No. 4. Julio. Bogotá. Colombia.
- Ricardo, D. (1959). *Principios de economía política y tributación*. Fondo de Cultura Económica.
- Smith, A. (1958). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Stiglitz, J. (2012). *El precio de la desigualdad*. Editorial Taurus.

- Tarascio, V. (1971, junio). Keynes on the sources of economic growth. *The Journal of Economic History*, 31(2), 429-444. https://econpapers.repec.org/RePEc:cup:jechis:v:31:y:1971:i:02:p:429-444_09
- Young, A. (1980, mayo-agosto). Rendimientos crecientes y progreso económico. *Revista de Planeación y Desarrollo*, XII(2), 103-114. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/RevistaPD/1980/pd_vXII_n2_1980_art.3.pdf

Capítulo 4

Capital natural: sostenibilidad ambiental en la producción

La tierra y los recursos naturales en el pensamiento económico

El papel de la tierra y de los recursos naturales como factor fundamental en la producción de bienes y servicios fue el punto de partida de los planteamientos de los fisiócratas, escuela de pensamiento que surgió en Francia a mediados del siglo XVIII. Sus principales representantes fueron Francois Quesnay y Anne Robert Jacques Turgot. La palabra fisiocracia significa gobierno de la naturaleza, ya que, según sus principales promotores, existe una ley natural que regula el funcionamiento del sistema económico, independientemente de las acciones de los seres humanos o de la intervención del gobierno. Consideran que solamente las actividades agrícolas posibilitan que el producto obtenido sea mayor que los insumos utilizados para la producción y califican como estériles a las actividades de manufactura y de comercio. En su concepto, un pueblo será más rico y poderoso en la medida en que tenga tierra y una producción agrícola considerable, ya que la industria y el comercio solo transforman, cambian las características de los bienes, pero no agregan riqueza a la sociedad. El agricultor es la única fuente de toda riqueza.

Los flujos económicos en el sistema de los fisiócratas quedaron consignados en *Tableu Economique*, elaborado por Quesnay, en la cual se divide la economía en tres clases: i) productiva, integrada exclusivamente por los agricultores; ii) estéril, compuesta por comerciantes, fabricantes, criados y profesionales; y iii) clase propietaria, que no solo incluye a los terratenientes, sino a todos los que poseyeran algún título de soberanía. En este sistema el producto (la renta) neto lo genera solamente la primera clase, pero la puede utilizar cualquiera de las tres clases incluidas en dicho sistema (Ekelund y Herbert, 2005, pp. 91-94).

En síntesis, la Escuela Fisiócrata considera que la tierra y los recursos naturales son la única fuente de crecimiento de la producción, puesto que generan excedentes que se pueden emplear en las demás actividades económicas, mientras que aprecian que las industriales y las comerciales son estériles, ya que solo transforman, pero no crean valor. Aunque los economistas clásicos revaluaron este pensamiento posteriormente, su visión cobró importancia en los tiempos modernos –particularmente con la llegada de la revolución verde– en la medida en que los ecologistas adoptaron el daño ambiental causado por el uso inadecuado de las tecnologías modernas como argumento para retornar a un sistema natural, libre de la intervención humana y de los gobiernos.

Posteriormente, el tema aparece en los planteamientos de Malthus y en su análisis de la capacidad de la tierra para producir alimentos en una progresión aritmética, en comparación con el crecimiento geométrico de la población (Malthus, 1981). Entre los clásicos el que más se ocupó del tema fue Ricardo (1959), quien consideró que la tierra, al presentar rendimientos decrecientes a escala no suficientemente compensables con los avances tecnológicos, se convierte en la principal restricción al crecimiento económico, puesto que impiden la aparición de rendimientos crecientes generados por la división del trabajo, en el planteamiento de Smith (1958). En su análisis de los determinantes del crecimiento, Mill (1951) incluye tanto la tierra como las fuerzas naturales que permiten generar energía para mover las máquinas y equipos en los procesos de producción.

Las consideraciones de los clásicos sobre este factor y su papel en la dinámica del crecimiento económico se vio soslayada por los economistas neoclásicos, keynesianos y post-keynesianos, al incluirlo en el gran agregado del capital en la función de producción (Adelman, 1964). Esto eliminó cualquier discusión sobre las posibilidades de la existencia de un conflicto de intereses entre el crecimiento de la producción y la conservación de los recursos naturales.

Sin embargo, la adopción de modelos de crecimiento económico a ultranza en muchos países del mundo, basados en el uso y abuso de los recursos naturales –específicamente con la llegada de lo que se denominó la revolución verde a mediados del siglo XX–, implicó un considerable deterioro del medio ambiente y el agotamiento acelerado de los recursos naturales. Esta situación ha generado movimientos ecológicos que plantean la hipótesis del cero crecimiento económico como solución al problema del deterioro ambiental. Dicha propuesta –tan extrema como la del crecimiento económico a ultranza– ha sido útil para llamar la atención sobre la necesidad de desarrollar estrategias de crecimiento de la producción en equilibrio y no en contra de la naturaleza, en el entendido de que los recursos naturales no solo deben servir a la generación presente sino también a las futuras (Mariño, 1986; Brundland, 1987; Naciones Unidas, 2015; Correa, 2017).

La propuesta del cero crecimiento no parece viable en economías en vías de desarrollo con crecimiento positivo de la población y un sinnúmero de necesidades que satisfacer en amplios grupos de la población. El no crecimiento implicaría un deterioro generalizado del nivel de vida de la población. Como se afirmó anteriormente, en estas condiciones el crecimiento económico deja de ser una opción para convertirse en una necesidad. Sin embargo, se debe tener especial cuidado en el diseño de la estrategia para lograr que la expansión del producto no implique el deterioro de los recursos naturales. En pocas palabras, se trata de diseñar modelos de crecimiento económico compatibles con la sostenibilidad ambiental. En algunos casos, el logro de este objetivo implica menores niveles de productividad y costos adicionales para los productores y el Estado.

El modelo de desarrollo económico occidental, basado en el uso intensivo de los recursos naturales, ha generado un deterioro significativo del medio ambiente que puso en riesgo la continuidad de la vida de las especies en el planeta Tierra, incluyendo la humana. La tecnología empleada, en un alto porcentaje, es responsable del daño ambiental experimentado. Urge, por lo tanto, un cambio en el modelo de crecimiento económico; en el cómo producir los bienes y servicios que necesita la humanidad en equilibrio con la naturaleza para así garantizar la sostenibilidad ambiental a largo plazo; en el entendimiento de que los recursos naturales deben servir para satisfacer las necesidades de esta y de las generaciones por venir (Meadows et al., 1974; Herrera et al., 1977; Leipert, 1986; Brundland, 1987; Whelan, 1989; Anderson, 1991; Daly y Cobb, 1993; Anielsky y Rowe, 1999; Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Sustainable Development Solutions Network, 2013; Correa, 2017).

Uno de los temas objeto de crítica en las últimas décadas ha sido el deterioro ambiental causado por: i) el uso intensivo de los recursos naturales en los procesos de producción a grande escala, reflejado en la destrucción masiva del bosque nativo con miras a liberar tierras para otros usos agrícolas, con consecuencias inevitables en el agotamiento de las aguas, erosión de suelos, extinción de fauna, aumento de gases contaminantes en la atmósfera por las emisiones de dióxido de carbono originadas por las quemas y el uso intensivo de combustibles fósiles en la industria y el transporte, con sus implicaciones en el calentamiento global y gradual desaparición del paisaje natural; y ii) la polución del ambiente generada por la ausencia de una cultura de reciclaje y por la disposición inadecuada de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos, generada por el consumo masivo de las sociedades modernas.

Desde la aparición de los primeros estudios sobre la preocupación por el deterioro ambiental generado por el proceso de crecimiento económico basado en la industrialización (Goldsmith et al., 1972; Meadows et al., 1974; Schumacher, 1974, Herrera et al., 1977), el mundo reflexiona permanente sobre este tema, con planteamientos extremos al inicio y otros más conciliadores en épocas recientes.

Goldsmith plantea el punto de partida del debate cuando declara:

El defecto principal del estilo de vida industrializado con su cultura de expansión es que no es sostenible [...] Un cambio radical es necesario e inevitable porque el crecimiento de la población y del consumo por habitante, con la destrucción de los ecosistemas y el agotamiento de recursos que conlleva, está minando los fundamentos de la supervivencia de la humanidad. (Goldsmith, 1972)

Dos años después se publicó el trabajo de Meadows y el grupo del Club de Roma. Los autores obtienen las siguientes conclusiones de sus análisis:

i) Si continúan las tendencias actuales del crecimiento en la población, industrialización, polución, producción de alimentos, y agotamiento de los recursos, los límites al crecimiento de este planeta serán alcanzados en algún momento dentro de los próximos cien años. El resultado más probable sería un descenso repentino e incontrolable de ambos la población y la capacidad industrial.

ii) Es posible alterar estas tendencias del crecimiento y establecer una condición de estabilidad ecológica y económica que sea sostenible en el futuro. El estado de equilibrio global puede determinarse de tal forma que las necesidades materiales básicas de cada persona en la tierra puedan ser satisfechas y cada persona tenga igual oportunidad de desarrollar su potencial humano.

iii) Si la gente decide luchar por el segundo resultado en lugar del primero, entre más temprano comience a trabajar por él, mayores serán las posibilidades de éxito. (Meadows et al., 1974)

Casi de manera simultánea, aparece el libro de Schumacher, en el que expone el siguiente planteamiento: “Una actitud hacia la vida que busca satisfacerse en la búsqueda individual de la riqueza, en breve, materialismo, no encaja en este mundo, porque no contiene en sí misma un principio limitante, en tanto que el ambiente en el cual vive está estrictamente limitado” (Schumacher, 1974).

La respuesta a los planteamientos de los ambientalistas no se hizo esperar. Inicialmente, Beckerman (1974) hizo una razonada y bien documentada defensa del crecimiento económico en los siguientes términos:

La escasez de los recursos tiende a hacerlos más caros, lo cual reduce la tasa a la cual se usan y estimula la búsqueda de mayores cantidades del mismo, de substitutos o de tecnologías alternativas que usan menores cantidades o reemplazan los recursos escasos. Esto también hace rentable el reciclaje. De esta manera, las operaciones del mercado tienden de manera natural a combatir toda tendencia al agotamiento de los recursos naturales. (Beckerman, 1974)

Whelan (1989) planteó la defensa del crecimiento de la economía en los siguientes términos:

La misma creatividad que nos ha dado rápidos avances en la ciencia en la historia de la humanidad, también nos dará la respuesta para muchos de los que crean nuestras actividades. Las fuerzas del mercado y el ingenio humano siempre se encargarán de las crisis, suministrando soluciones que nos dejan mejor de lo que estábamos antes. (Whelan, 1889)

Brundtland (1987) planteó la posición conciliadora entre los dos extremos en un informe de la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo, creada por las Naciones Unidas. Aunque reconoció que los problemas ambientales de finales del siglo veinte fueron serios, urgentes y en gran escala, no rechazó el crecimiento económico *per se* sino cierta forma particular de generar este crecimiento, en los siguientes términos:

Lo que se necesita ahora es una nueva era de crecimiento económico, crecimiento que sea social y ambientalmente sostenible. Desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Sostenibilidad implica consideración por la equidad social entre generaciones, algo que también se extiende lógicamente a la presente generación. (Brundtland, 1987)

La estrategia de crecimiento sostenible aquí propuesta adopta esta posición conciliadora: lo que se requiere es un modelo de crecimiento económico que propicie la potencialización/satisfacción de las necesidades de la población, en particular de los más pobres, con la sostenibilidad

ambiental. Avanzar en modelos orgánicos de producción agropecuaria, procesos industriales no contaminantes y el uso cada vez más intensivo de recursos energéticos renovables y no contaminantes son pasos promisorios que dan los países en pos de un desarrollo humano ambientalmente sostenible. Las seis políticas básicas sobre sostenibilidad ambiental definidas más adelante son fundamentales para el logro de bienestar, para esta y futuras generaciones.

En los últimos veinte años se ha dado un giro importante en el mundo con respecto a este tema. Los movimientos impulsados por ecologistas y defensores del medio ambiente en el otro extremo de la balanza, rechazan toda posibilidad de crecimiento económico ya que, según ellos, lleva implícito el agotamiento de los recursos naturales, la contaminación generalizada y la destrucción de toda posibilidad de vida. Luego de muchas confrontaciones en foros mundiales, la propuesta de que es posible encontrar un modelo de desarrollo que permita satisfacer las necesidades humanas básicas y que a la vez sea ambientalmente sostenible parece abrirse paso. Ello implica un importante giro en las tecnologías de producción de bienes y servicios. En el caso de la agricultura, por ejemplo, se tendría que reducir y eventualmente eliminar la utilización de fertilizantes y plaguicidas químicos, sustituirlos por abonos orgánicos y control biológico de las plagas, lo cual señala así un regreso a la producción natural de bienes agropecuarios (Dóberman y Nelson, 2013).

Por otro lado, la sostenibilidad ambiental demanda la sustitución de fuentes energéticas basadas en recursos no renovables como el petróleo, gas y carbón por otras renovables y ambientalmente no contaminantes como la hidráulica, solar, eólica y la biomasa. En la actualidad, países como Japón, Alemania y Estados Unidos, entre otros, dependen críticamente de la energía nuclear y esto no solo genera costos enormes de carácter ambiental, sino altos riesgos para la sobrevivencia humana. Otra amenaza hace referencia a las fuentes energéticas no renovables como el petróleo y el gas extraídos del subsuelo. Estos recursos, al no ser renovables, se van agotando día a día, lo cual hace imperativa una transición gradual hacia energías renovables para garantizar disponibilidad a largo plazo.

A nivel mundial se están tomando decisiones para cambiar el rumbo y retornar al equilibrio entre la acción humana y el medio ambiente. Si se elige el camino adecuado, la idea fatalista del fin del mundo, hecha realidad en varias películas de ciencia ficción, se puede superar. Así como en el mundo de hoy hay necesidad de corregir las inequidades sociales, también es urgente abandonar todas aquellas prácticas que conlleven daño ambiental, con el propósito de garantizar un planeta habitable para esta y futuras generaciones (Miller, 2007; Diamond, 2012; Gollier y Tirole, 2015; Lescano, 2015; Banguero, 2017; Correa, 2017; Vega, 2017; Wanderley et al., 2018).

La interrelación economía-medio ambiente en un contexto sostenible

La figura 4.1 presenta un esquema de las interrelaciones entre producción y consumo en el contexto del crecimiento económico sostenible. El punto de partida del análisis consiste en la clasificación de los recursos naturales bajo dos categorías: los no renovables y los renovables. En la primera categoría se incluyen todos aquellos que son finitos y, por lo tanto, su uso implica su agotamiento gradual en el tiempo, por ejemplo, el petróleo o el gas. La segunda categoría comprende todos aquellos que son susceptibles de ser renovados y, por lo tanto, su utilización no implica el agotamiento del recurso en el largo plazo, siempre y cuando se garantice su sostenibilidad en el tiempo.

Estos recursos, junto con la mano de obra y el capital, dada una tecnología y un marco institucional, se usan en el sistema económico para producir los bienes y servicios que necesita la población. En el proceso de producción se generan residuos contaminantes –sólidos, líquidos o gaseosos–, algunos de ellos son reciclables, o sea, reutilizables en la producción en un ciclo futuro y por lo tanto, deben regresar al *stock* de recursos renovables disponibles; otros no son reciclables, los cuales, por el bien de la naturaleza y en aras de garantizar la sostenibilidad ambiental, deben tener una disposición adecuada para evitar que se conviertan en focos permanentes de contaminación.

La producción generada la consumen hogares, empresas y Estado para satisfacer las necesidades de la población o para garantizar la disponibilidad de la infraestructura para la producción de los bienes y servicios requeridos.

En el proceso del consumo de hogares, empresas y Estado también se generan residuos sólidos, líquidos o gaseosos, los cuales se clasifican entre reciclables y no reciclables. Los primeros deben regresar, los segundos deben recibir adecuada disposición para eliminar la posibilidad de que se conviertan en focos permanentes de contaminación y amenacen la vida de esta y futuras generaciones.

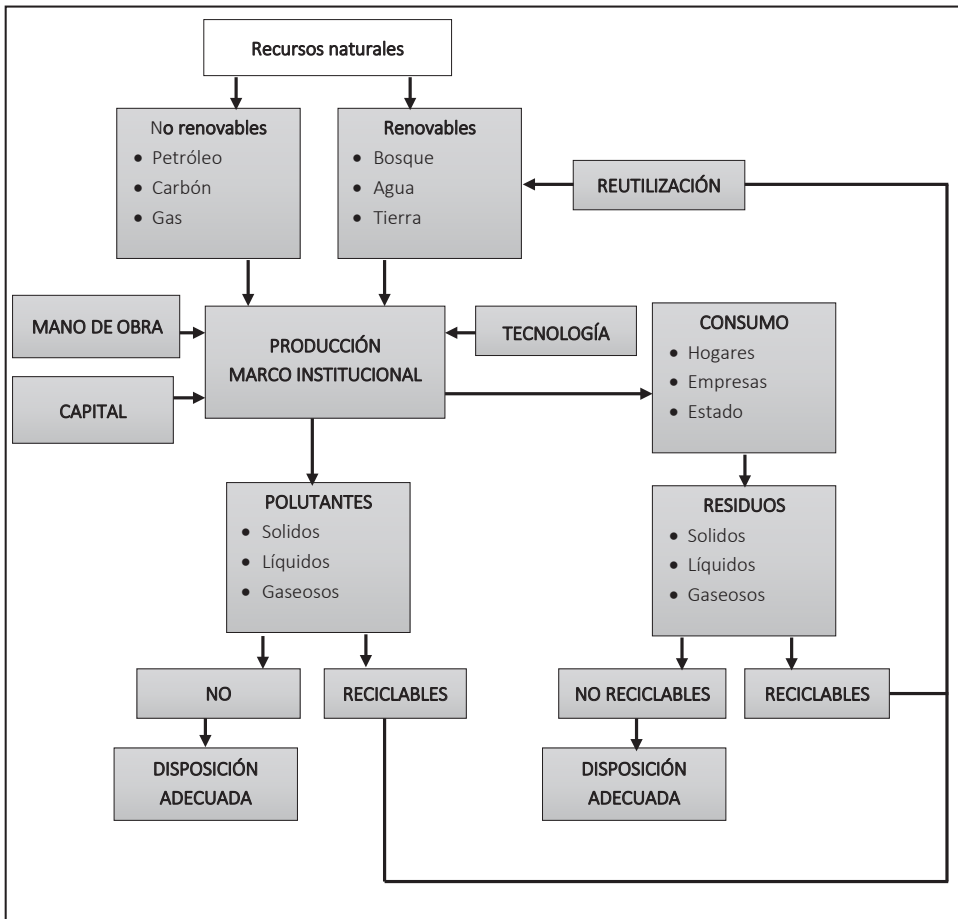


Figura 4.1. Relaciones economía-medio ambiente en el contexto de un modelo de crecimiento económico sostenible

Fuente: elaboración propia

Política ambiental en una estrategia de crecimiento económico sostenible

Del esquema presentado en la sección anterior se deduce que el proceso de creación de potencialidades/satisfactores para los más pobres se debe hacer en un contexto de sostenibilidad ambiental. Ello significa que todas las tecnologías usadas en los procesos de producción de bienes y servicios deben estar en armonía con la conservación del medio ambiente y el consumo de bienes y servicios debe reducir la contaminación del medio ambiente a su mínima expresión con prácticas de reciclaje y disposición adecuada de residuos sólidos, líquidos y aéreos, en un modelo de equilibrio entre lo económico y lo ambiental, de tal forma que las mejoras en la calidad de vida de la población no se hagan a costa de la destrucción del medio ambiente natural.

La controversia generada por el movimiento ambientalista mundial en las tres últimas décadas del siglo pasado, en el sentido de rechazar categóricamente el crecimiento económico como única fórmula de garantizar la conservación del medio ambiente (Meadows et al., 1974; Shumacher, 1974), se parece haber zanjado al admitir que es posible adoptar un modelo que concilie el crecimiento económico con la sostenibilidad ambiental.

En este contexto, se definen a continuación un conjunto de políticas que ejecutar para garantizar la sostenibilidad ambiental en el proceso de desarrollo de una región o país.

Política 1. Minimización del uso de recursos naturales no renovables

Dado que la mayoría de los países del mundo cuentan con una dotación limitada de recursos naturales no renovables y, por lo tanto, sujetos a agotarse en el tiempo según la intensidad de uso, la política ambiental indica que en la medida en que ello sea posible, es necesario minimizar su uso en el tiempo, hasta tanto no aparezca un sustituto renovable que permita satisfacer la necesidad del recurso para fines productivos o de consumo. Un ejemplo claro de este tipo de recursos lo constituyen recursos energéticos como el petróleo o el gas, ampliamente usados en el mundo actual para diversos propósitos. En cuanto se usen de forma intensiva, menor será la

vida útil de los yacimientos disponibles. Si se tiene en cuenta el imperativo de garantizar la seguridad energética de un país y reducir la dependencia internacional, resulta crucial hacer un uso racional del *stock* disponible para garantizar el suministro a la industria y los hogares durante un período más largo en el tiempo.

El llamado es entonces, a hacer un uso eficiente de estos recursos energéticos por razones de conveniencia nacional y para adicionalmente reducir los niveles de polución aérea generados por su uso intensivo, particularmente en el transporte.

Política 2. Conservación de los recursos naturales renovables

En los análisis anteriores se señaló la importancia de conservar los recursos naturales renovables con los que cuenta un país, ya que son la garantía de la sostenibilidad ambiental en un proceso de crecimiento económico. Particular importancia merece la conservación de los bosques naturales, puesto que constituyen la base para la permanencia en el tiempo de otros recursos naturales, tales como el suelo, el agua, la fauna y el clima, además, juegan un papel decisivo en la reducción de los niveles de dióxido de carbono presente en el aire que resultan de las quemadas y el uso de combustibles fósiles en el transporte y la industria moderna.

La ampliación del área disponible para desarrollos agrícolas y ganaderos conllevó la destrucción de grandes extensiones de bosque nativo en la mayoría de los países del tercer mundo. Un Estado interesado en la sostenibilidad ambiental se debe asegurar, no solo de conservar la reserva natural existente en los territorios declarados como parques nacionales, sino de incentivar la conservación y el uso racional de estos recursos en todo el territorio nacional, para garantizar la conservación de los suelos, el agua y las especies. Más aún, la sostenibilidad ambiental requiere de la adopción de políticas y un marco institucional responsable para hacer vigilancia y control adecuados de los recursos naturales, por ejemplo, mediante la exigencia a todo proyecto de desarrollo –sea público o privado– de la licencia ambiental antes de que se ponga en marcha.

Política 3. Substitución de recursos no renovables por renovables

La práctica y la facilidad de acceso han llevado a la humanidad al uso intensivo de recursos no renovables. Quizá el ejemplo más claro son los energéticos: petróleo, gas, carbón, entre otros. Dado su carácter no renovable, un uso más intensivo de ellos implica una reducción proporcional de su vida útil. A pesar de los grandes adelantos tecnológicos orientados a mejorar la eficiencia en su uso, la realidad inevitable es su agotamiento gradual. Por esta razón, la política de sostenibilidad sugiere la substitución gradual de este tipo de energéticos por otros de naturaleza renovable, como lo son hidroelectricidad, energía eólica, energía solar, energía generada a partir de la biomasa, entre otras; se descartan aquellas que, siendo renovables, representan una grave amenaza para la humanidad, como la energía nuclear.

Es así que la seguridad energética y la sostenibilidad ambiental de un país dependen críticamente de la capacidad que tenga para reemplazar el uso de recursos no renovables por renovables en el tiempo para impulsar su proceso de crecimiento, ya que, en la medida en que este reemplazo ocurra, el país podrá garantizar la sostenibilidad del crecimiento económico a futuro, mediante una adecuada estrategia de conservación y uso adecuado de recursos naturales.

Política 4. Adopción creciente del reciclaje de recursos

La adopción de la cultura del reciclaje en cada vez más países en el mundo ha permitido ahorrar recursos naturales en una proporción considerable, con consecuencias benéficas para la sostenibilidad ambiental. En efecto, la reutilización de los recursos reduce la presión ejercida sobre los recursos renovables y no renovables, y de esta forma prolonga su vida útil. Un ejemplo de ello es el impacto que ha tenido la reutilización de la madera y el papel en la reducción de la tala de bosques nativos y en la conservación del agua y los suelos.

Sin duda, la generalización de la cultura del reciclaje tiene efectos importantes en la sostenibilidad ambiental en la medida en que contribuye a acrecentar el capital natural de un país. Sin embargo, el logro de este objetivo requiere de la creación de hábitos de reciclaje en la población a través de múltiples acciones, tales como campañas de promoción, educación escolar, incentivos

económicos, entre otros. Lo importante es generar conciencia en la población de que los residuos reciclables, además de ser una fuente importante de ingresos para la población de escasos recursos económicos, tienen un valor incalculable en términos de la sostenibilidad ambiental de una región o país.

Política 5. Disposición adecuada de residuos sólidos, líquidos y gaseosos

Un complemento necesario del reciclaje para lograr sostenibilidad ambiental consiste en una disposición adecuada de los residuos sólidos (basuras), líquidos y gaseosos no reciclables. En el caso de los residuos sólidos, las opciones son disponer de ellos en rellenos sanitarios técnicamente diseñados, o alternatively, utilizar los residuos orgánicos para elaborar abonos. En el caso de los residuos líquidos, la política ambiental debe ser la descontaminación de las aguas, si son utilizadas en procesos productivos contaminantes, o el tratamiento de aguas residuales en el caso de los usos domésticos, particularmente en los centros urbanos poblados. En la zona rural, los pozos sépticos son una buena opción. En el caso de los residuos gaseosos, lo indicado es impedir que salgan en forma libre a la atmósfera, lo cual obliga a la utilización de filtros u otras tecnologías que purifiquen el aire contaminado con gases tóxicos.

En general, la sostenibilidad ambiental requiere que todo usuario de recursos naturales sólidos, líquidos o gaseosos los devuelva al ambiente en su estado original, o sea, libres de toda contaminación. El papel del Estado en esta tarea es fundamental y debe crear incentivos para aquellos que lo hacen y sanciones para los infractores, en aras de garantizar un ambiente sano para esta y generaciones por venir.

Política 6. Conservación versus crecimiento del stock de capital natural en el tiempo

Una sociedad interesada en garantizar la sostenibilidad ambiental a largo plazo se debe asegurar de que su inversión anual en conservación del medio ambiente sea al menos igual al valor de la depreciación de su capital natural, originada por el consumo de recursos no renovables y renovables, más los costos de la descontaminación originados por el consumo de bienes finales en la población, de tal forma que se cumpla la ecuación siguiente:

(*Stock* de capital natural) en $t + 1$ es igual o mayor que (*stock* de capital natural) en t , lo cual requiere que la (inversión en capital natural) entre t y $t + 1$ sea igual o mayor que la depreciación del capital natural entre t y $t + 1$ (Banguero, 2011).

Esta se podría denominar la regla de oro de la sostenibilidad ambiental de un país o región. Cabe anotar aquí, sin embargo, que aquellos países en los cuales se ha presentado daño ambiental en el pasado sin que se hayan hecho las inversiones compensatorias, deberán hacer un esfuerzo mayor de inversión en capital natural al inicio del proceso para recuperar la sostenibilidad ambiental y así acelerar la recreación del capital perdido por el mal uso de los recursos naturales.

Monitoreo y evaluación del grado de sostenibilidad del capital natural

Aunque hacer una evaluación completa y detallada de cada uno de los aspectos que componen un modelo de crecimiento económico ambientalmente sostenible es una tarea compleja, no impide la construcción de un conjunto de indicadores para evaluar y/ o monitorear el grado de sostenibilidad ambiental de un país o región, los cuales pueden contemplar las siguientes dimensiones: deforestación del trópico, extinción de especies, efecto invernadero, desertificación, tamaño y crecimiento de la población, riesgos a futuro e intensidad en el uso de recursos energéticos (Anderson, 1991; Quiroga, 2001; SCI, 2012; GRI, 2013; Correa, 2017). De esta forma es posible construir un sistema contable simplificado en términos de cantidades de recursos utilizados o recuperados, al igual que el grado de contaminación de recursos naturales cruciales, tales como agua, suelo y aire, y medir –en una primera aproximación– el grado de sostenibilidad ambiental de un país o región. A continuación se expone una breve descripción de cada uno de ellos.

Deforestación del trópico

Según Anderson (1991), este es un indicador síntesis del grado de sostenibilidad ambiental, ya que determina la extinción de las especies,

el efecto invernadero, la desertificación y la disponibilidad del agua. En efecto, la ausencia del bosque tropical tiene serias implicaciones en la vida humana al reducir la cantidad de agua disponible para usos humanos y productivos; en la erosión de los suelos al quedar expuestos a los vientos e inundaciones; en la extinción de las especies nativas, tanto fauna como flora; y en el calentamiento global, por su papel en la absorción de dióxido de carbono. Estos efectos se agravan con la presencia de incendios y quemaduras en los países en desarrollo como consecuencia de la acción voluntaria e involuntaria de los humanos.

El indicador propuesto por Anderson radica en la tasa de forestación del país, medida como número de kilómetros cuadrados de bosque que conserva el país como porcentaje del total de bosque tropical inicialmente disponible.

Dado el papel crucial que juega el bosque en la sostenibilidad ambiental, parece importante hacer esfuerzos adicionales para mejorar la calidad de la información disponible para su evaluación y seguimiento. La contabilidad implica obtener el *stock* inicial de bosque, restar los kilómetros talados y adicionar los sembrados. Es importante resaltar aquí que con una adecuada política de fomento no solo se posibilita la conservación del *stock* sino que este acrecienta en el tiempo, con sus innegables beneficios económicos y ambientales.

Extinción de especies

Como se mencionó anteriormente, una de las consecuencias de la deforestación es la pérdida del hábitat natural de muchas especies de la fauna. Adicionalmente, en muchas comunidades la caza indiscriminada de especies para propósitos de alimentación es muy común. Esto ha llevado a que hoy en día existan en el mundo varias especies en vías de extinción. Dado que es virtualmente imposible llevar una contabilidad de todas las especies existentes en la tierra, la sugerencia con respecto a este indicador es intentar llevar cuenta de algunas de las que se encuentran en peligro de extinción y observar su evolución a futuro. Sin embargo, la tasa de deforestación guarda una estrecha relación con la extinción de especies y da una clara idea de lo que puede estar ocurriendo con las especies a nivel país o región.

Efecto invernadero o calentamiento global

La emisión de gases de invernadero (dióxido de carbono, metano, entre otros) es motivo de alerta en el mundo por el aumento gradual de la temperatura ambiental, con consecuencias en el aumento del nivel del mar, destrucción de cosechas en la agricultura y extinción de especies vulnerables al calor. El indicador más usado es la tasa de emisión de dióxido de carbono en millones de toneladas métricas por año. La presencia de dióxido de carbono en la atmósfera tiene dos orígenes: uso de combustibles fósiles y quemas de bosque. Dado que el indicador de deforestación captura este último efecto, se sugiere medirlo en términos de emisiones de dióxido de carbono producto del uso de combustibles fósiles.

Desertificación de los suelos fértiles

Como consecuencia de la tala indiscriminada de bosques y el uso no controlado de fertilizantes químicos, grandes extensiones de tierra han devenido desiertos. Si bien es cierto que el desarrollo agropecuario es necesario para garantizar la seguridad alimentaria de la población, este se debe hacer con tecnologías y métodos que permitan la conservación del recurso suelo. El uso indiscriminado de fertilizantes compuestos en suelos con alto nivel freático conllevó el crecimiento del problema en zonas de alta fertilidad. La introducción de tecnologías desarrolladas para hacer posible la llamada revolución verde tiene una alta cuota de responsabilidad en este problema.

Un indicador de este fenómeno es la tasa anual de desertificación como porcentaje del área total disponible en el país o la región. Este problema parece ir en aumento en ciertas zonas del mundo, a juzgar por los desplazamientos masivos de poblaciones hacia otros lugares.

Crecimiento de la población

Los elevados crecimientos de la población en algunas regiones del mundo han contribuido a aumentar las tasas de utilización de recursos naturales y contaminación ambiental por residuos líquidos y sólidos. Aunque no es conveniente adoptar una posición fatalista como la planteada por Malthus (1981) frente a este problema, no cabe duda de que, al menos en algunas

regiones del mundo, una reducción en las tasas de crecimiento anual de la población tendría efectos importantes en el ambiente. Se propone, por lo tanto, incluir la tasa de crecimiento anual de la población como un indicador de sostenibilidad ambiental de un país o región, bajo el supuesto: a mayor población, mayor consumo.

Riesgo nuclear o tóxico

Este tema hace especial referencia al uso de tecnologías que ponen en riesgo de afectación a la población, tales como el uso de energía nuclear o materiales tóxicos, con graves consecuencias para el medio ambiente. El indicador que se puede usar es el número de reactores nucleares existentes en el país o la región, por su simplicidad de cálculo. Sin embargo, se pueden emplear otros más sofisticados en la medida en que exista la información para su cálculo.

Intensidad en el uso de energéticos fósiles

En los dos últimos siglos el desarrollo ha estado ligado al uso intensivo de combustibles fósiles altamente contaminantes para el ambiente. Los procesos productivos y el transporte automotor son los mayores demandantes de energía. Con una unidad de medida (toneladas de carbón equivalente) es posible obtener un indicador estandarizado del uso de energía en cada país o región. Este consumo se puede relacionar con el PIB, unidades consumidas por unidad de producto o con la población, unidades consumidas por habitante, para obtener un indicador de eficiencia energética. También, en términos de sostenibilidad ambiental, es posible calcular un indicador que consiste en la razón entre la cantidad de energía generada con combustibles fósiles y la cantidad generada con energías alternativas renovables, tales como la hidráulica, solar o eólica.

Aunque esta lista no agota todas las posibilidades de medición del grado de sostenibilidad ambiental de un país o región, sí es suficientemente comprensiva como para establecer si se avanza en el camino del crecimiento económico sostenible o si, por el contrario, hay síntomas evidentes de un proceso progresivo de deterioro ambiental (Quiroga, 2001; SCI, 2012; GRI, 2013; Correa, 2017; Banguero, 2017).

Nota de conclusión

Los planteamientos hechos en este capítulo permiten observar cómo desde los clásicos el capital natural ha jugado un papel determinante en el crecimiento económico observado en los dos últimos siglos, por su papel como proveedor de insumos para la generación de energía, minerales, bosques, agua y tierras fértiles para la producción de alimentos. Desafortunadamente, los grandes avances logrados en materia de producción de bienes y servicios para contrarrestar el fantasma del hambre y la pobreza generalizada, pronosticada por los economistas clásicos, han generado grandes desequilibrios en los ecosistemas, reflejados en fenómenos como el cambio climático por efecto de los gases de efecto invernadero, la deforestación masiva, el agotamiento de las aguas, la acidificación de los océanos, la erosión y el deterioro de los suelos por efectos del uso intensivo de fertilizantes químicos, entre otras manifestaciones.

La supervivencia del planeta llama a realizar cambios profundos en los actuales sistemas de producción, comercialización y consumo de bienes y servicios, con el propósito de frenar el deterioro ambiental y recuperar los equilibrios perdidos. En este capítulo se esbozó una estrategia para lograrlo, en el entendido de que se trata de crecer –algo necesario para lograr objetivos como reducir y eventualmente eliminar el hambre y la pobreza que todavía persiste en algunas zonas del mundo–, pero en armonía con el medio ambiente y con los recursos naturales, de tal forma que no solo se conserven los existentes, sino que se acrecienten en el futuro para bien de esta y próximas generaciones. Los desarrollos tecnológicos que permitieron el auge del crecimiento económico en los dos últimos siglos se deben colocar al servicio de la sostenibilidad ambiental en lo que resta del presente siglo, en lo que se podría denominar una nueva revolución tecnológica sostenible, para lograr un crecimiento económico ambientalmente sostenible. Este es el gran desafío de la humanidad a futuro.

Referencias

- Adelman, I. (1964). *Teorías del desarrollo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Anderson, V. (1991). *Alternative Economic Indicators*. Routledge.
- Anielsky, M., y Rowe, J. (1999). *The Genuine Progress Indicator. Long term environmental damage*. Redefining Progress.
- Banguero, H. (2011, julio-diciembre). Haciendo realidad el desarrollo humano sostenible. *Revista de Economía y Administración*, 9(2), 25-56. <https://www.uao.edu.co/sites/default/files/Banguero.pdf>
- Banguero, H. (2017). *Haciendo sostenible el desarrollo. Invertiendo la causalidad: hacia el desarrollo económico por el desarrollo social*. Editorial Académica Española.
- Beckerman, W. (1974). *In Defense of Economic Growth*. Cape.
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future. Report of the World Commission for the Environment and Development*. United Nations.
- Correa, F. (2017). *Desarrollo sostenible. Revisión teórica desde la economía*. Ediciones Unaula.
- Daly, H., y Cobb, J. (1993). *Para el bien común. Reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y el futuro sostenible. El Índice de Bienestar Económico Sostenible*. Fondo de Cultura Económica.
- Diamond, J. (2012). *Colapso: por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen* (R. García Pérez, trad.). Colección Debate.
- Doberman, A., y Nelson, R. (2013). *Opportunities and Solutions for Sustainable Food Production. Documento de antecedentes para el grupo de alto nivel de personas eminentes sobre la Agenda para el Desarrollo después del 2015*. Sustainable Development Solutions Network.
- Ekelund, R. B. J. R., y Hebert, R. F. (2005). *Historia de la teoría económica y de su método* (3° ed.). Editorial McGrawHill.
- GRI (Global Reporting Initiative). (2013). *G4. Reporting Guidelines. Reporting Principles and Standard Disclosures*. GRI.

- Goldsmith, E. (ed.) (1972, enero). A Blue Print for Survival. *The Ecologist*, 2(1). <https://www.sustainable.soltechdesigns.com/ec0005-Ecologist-1972-01.pdf>
- Gollier, C., y Tirole, J. (2015). Negotiating Effective Institutions against Climate Change. *Economics of Energy and Environmental Policy*, 4(2). <https://doi.org/10.5547/2160-5890.4.2.cgol>
- Herrera, A., Scolnick, H. D., Chichilnisky, G., Gallopin, G. C., Hardoy, J. E., Mosovich, D., Oteiza, E., de Romero Brest, G. L., Suárez, C. E., y Talavera, L. (1977). *Catástrofe o nueva sociedad. Modelo Mundial Latinoamericano*. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).
- Leipert, C. (1986). Los costos sociales del crecimiento económico. En F. Aguilera y V. Alcántara, *De la economía ambiental a la economía ecológica* (pp. 151-170). Editorial Fuhem.
- Lescano, J., Valdez, R., y Reyes, C. A. (2015). *Manual del desarrollo sostenible. El futuro que queremos*. Editorial Macro.
- Malthus, R. (1981). *Ensayo sobre el principio de la población*. Fondo de Cultura Económica.
- Mariño, M. (ed.). (1986). *EcoDesarrollo*. Inderena.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., y Behrens W. III. (1974). *The limits to growth*. Potomac Associates.
- Mill, J. S. (1951). *Principios de economía política*. Fondo de Cultura Económica.
- Millenium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and wellbeing, synthesis*. Island Press.
- Miller, Jr. G. T. (2007). *Ciencia ambiental. Desarrollo sostenible. Un enfoque integral* (8 ed.). International Thomson Editores.
- Naciones Unidas (2015). *Una nueva alianza mundial: erradicar la pobreza y transformar las economías a través del desarrollo sostenible. Grupo de alto nivel de personas eminentes sobre la Agenda para el Desarrollo después del 2015*. UN. https://www.un.org/es/sg/pdf/hlp_report_post2015_sg.pdf
- Quiroga Martínez, R. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*. UN, Cepal-Celac.

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5570/S0110817_es.pdf?sequence=1

- Ricardo, D. (1959). *Principios de economía política y tributación*. Fondo de Cultura Económica.
- Schumacher, E. F. (1974). *Small is Beautiful*. Editorial Sphere.
- Smith, A. (1958). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.
- SCI (Sustainable Cities International). (2012). *Indicators for Sustainability. How Cities are Monitoring and Evaluating their Success*. Canadian International Development Agency.
- Sustainable Development Solutions Network. (2013). *Agenda for Sustainable Development*. Sustainable Development Solutions Network.
- Vega, L. (2017). *La dimensión ambiental del desarrollo*. ECOE Editores.
- Wanderley, F., Vera Cossio, H., Benavides, J. P., Gantier Mita, M., y Martínez Torrico, K. (2018). *Hacia el desarrollo sostenible en la región Andina. Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia*. UCB, IISEC/HSS.
- Whelan, R. (1989). *Mounting Greenery*. Institute of Economic Affairs. Education Unit.

Capítulo 5

Capital humano: sostenibilidad del ser humano en la producción

El ser humano como fuente de crecimiento en el pensamiento económico

Como se pudo observar en la revisión de las teorías sobre crecimiento económico del primer capítulo, el factor humano siempre ha estado presente en todas ellas, en algunos como protagonista, en otros como complemento indispensable de otros para garantizar el proceso de producir bienes y servicios. En el caso de los economistas clásicos, es evidente que la mano de obra juega un papel clave en los planteamientos sobre el incremento de la producción hechos por Malthus (1981), Smith (1958), Ricardo (1997) y Marx (1999). Sin embargo, a pesar de que todos ellos consideran el factor humano como la fuente principal de valor, su preocupación se centró más en la cantidad que en la calidad de los trabajadores. El primero en hacer un análisis del recurso humano en las dos dimensiones, cuantitativo y cualitativo, y relacionarlo con la productividad, fue Mill (1951), quien considera que su aporte a la productividad depende más del grado de calificación de la persona que de su mera presencia en el proceso productivo. En este sentido, se puede considerar que sus planteamientos fueron precursores de la teoría moderna del capital humano.

El tercer elemento que determina la productividad del trabajo de una comunidad es la habilidad y los conocimientos que en ella existen, habilidad y conocimientos, bien de los trabajadores mismos, bien de quienes dirigen el trabajo [...] Es evidente, por sí mismo, que la productividad del trabajo de un pueblo se halla limitada por su conocimiento de las artes, y cualquier perfeccionamiento en la forma de aplicar los objetos, las fuerzas de la naturaleza a los usos industriales, permite que la misma cantidad e intensidad de trabajo produzca más (Mill, p. 115).

La literatura sobre el crecimiento económico de la primera mitad del siglo XX privilegió al capital físico y su productividad como fuentes del crecimiento del producto, puso al capital humano como complemento indispensable para la realización de los procesos productivos. En efecto, en la familia de modelos neoclásicos de Harrod (1939), Domar (1946; 1947) y Swan (1956), dada la existencia de una relación capital-producto y de los precios de los bienes de capital, la tasa de crecimiento de la producción depende exclusivamente de la tasa de ahorro de la economía (Harrod, 1939; Solow, 1956).

Estos modelos inspiraron las políticas de organismos internacionales orientadas a impulsar el crecimiento económico de los países en desarrollo en la denominada primera década del desarrollo de las Naciones Unidas, a mediados del siglo pasado. Los resultados obtenidos muestran que, a pesar de los logros obtenidos en lo relacionado con el crecimiento de la producción, los niveles de pobreza en algunos de ellos, no solo no disminuyeron sino que se agravaron. Por otro lado, la experiencia de países como Alemania, Japón, Corea, Taiwán y otros de Asia en tiempos recientes, muestra que tan importante y quizá más importante que contar con grandes volúmenes de capital físico (ahorro para invertir) es tener una adecuada dotación de capital humano, capaz de aprovechar tecnologías más eficientes y organizar la producción de la manera más apropiada para lograr altos niveles de productividad (Fei y Ranis, 1988).

Con el advenimiento de la teoría del capital humano a partir de los trabajos iniciales de T. W. Schultz (1961; 1971) y posteriormente de G. Becker

(1964), el factor humano ha cobrado gran importancia como determinante de la productividad global de los factores de producción. Los trabajos pioneros de Schultz destacaron la importancia de la nutrición y de la salud como determinantes de la productividad de la mano de obra, en tanto que los de Becker enfatizaron en el papel fundamental de la educación y la experiencia en la productividad laboral. Sus planteamientos son la base de la teoría moderna sobre el capital humano, en la cual se considera que la creación de capital humano es un proceso que se desarrolla de manera ininterrumpida desde el vientre de la madre hasta la muerte y determina los niveles de productividad, no solo del mismo factor humano, sino de los demás factores de producción.

En efecto, los estudiosos del tema señalan que, en últimas, la productividad de los otros factores de producción depende críticamente del capital humano con el cual se asocian. En este sentido, el computador más moderno del mundo generará cero productos si se le asocia a un recurso humano no calificado, en tanto que alcanzará su máxima productividad en manos de un ingeniero experto en sistemas y computación, capaz de programarlo para que haga lo que él desee (Becker, 1964; Blinder, 1976; Correa, 1970).

La figura 5.1 muestra claramente cómo el aumento del capital humano se refleja, no solo en un desplazamiento a lo largo de la función de producción, sino en un desplazamiento a la derecha de la función de producción, de esta forma, permite la generación de mayor cantidad de producto con la misma cantidad de factores asociados (recursos naturales, capital físico y tecnología). Se puede afirmar que

$$DPROD (KN, KF, KT, KI) = j (DCH, Z), \quad [1]$$

Esta ecuación expresa el cambio en la productividad de los otros factores de producción en función del cambio en la cantidad de capital humano con el cual están asociados y de otros factores (Z) que afectan los niveles de producción (Correa, 1970). En la figura se puede observar cómo al aumentar la cantidad de capital humano en el eje horizontal, es posible pasar de nivel de producción P_0 a P_1 y P_2 , con la misma cantidad de los otros factores de producción, lo cual supone también una mejora en su productividad.

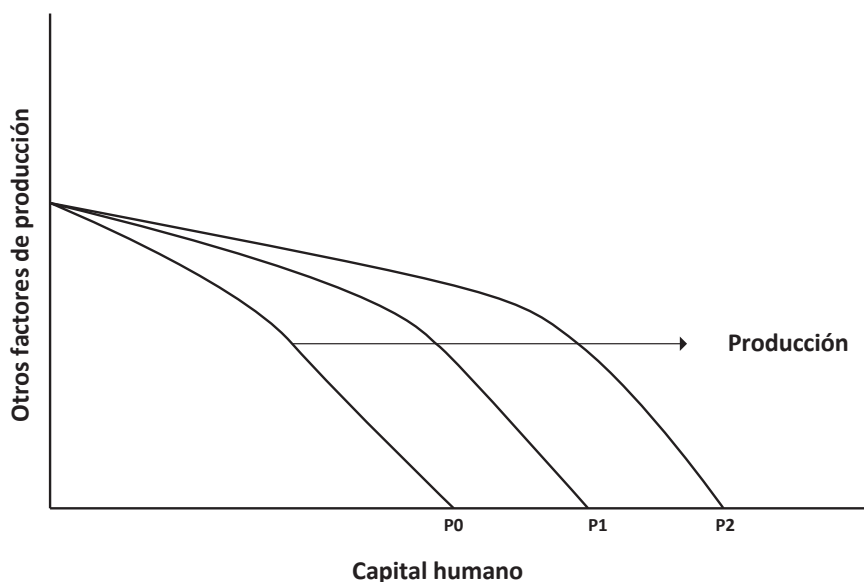


Figura 5.1. El capital humano y la productividad de los factores

Fuente: elaboración propia

En síntesis, los estudios sobre el tema parecen mostrar que detrás de cada milagro económico hay un proceso deliberadamente planeado de creación de capital humano, el cual posteriormente da origen a procesos crecientes de acumulación de capital físico y desarrollo científico-tecnológico. Parece ser entonces, que el capital humano constituye una condición necesaria para el crecimiento de la producción una vez aparecen los mercados. Para que el producto se expanda, sin embargo, el ser humano requiere capital físico (infraestructura, máquinas, equipos), tecnología adecuada, una eficiente organización de la producción y un entorno institucional favorable.

Ciclo de vida del capital (potencial) humano y su sostenibilidad en el tiempo

La figura 5.2 presenta la evolución del capital humano a lo largo de todo el ciclo de vida. En ella se diferencian claramente tres fases: i) fase de creación del capital humano, inicia en el momento de la concepción y va hasta el ingreso de la persona a la vida laboral activa. Comprende el embarazo

de la madre, la infancia y la adolescencia, período en el cual se logra el pleno desarrollo físico e intelectual del ser humano. Se considera como la fase de inversión en capital humano; ii) fase de utilización del capital humano, la cual comprende fundamentalmente el período de la vida laboral activa. Es importante resaltar aquí la gran importancia que tiene el empleo en esta etapa de la vida, ya que es a través de él que la persona y la sociedad logran retornar de manera plena la inversión realizada en la primera fase. La inexistencia de posibilidades de empleo no solo genera frustración y pérdida económica para la persona, sino para la sociedad en general, al privarse de la contribución al desarrollo de personas con altos niveles de capital humano; iii) fase de conservación del capital humano, inicia en el momento del retiro de la vida laboral activa y termina cuando la persona fallece. Cabe anotar aquí la importancia de garantizar una seguridad social adecuada a las personas en esta etapa para aprovechar al máximo su experiencia acumulada a lo largo de su vida laboral activa, que a veces permite acortar el camino de los que apenas inician su vida laboral activa. La experiencia es su mayor riqueza y la sociedad debe aprovecharla hasta el final de sus vidas.

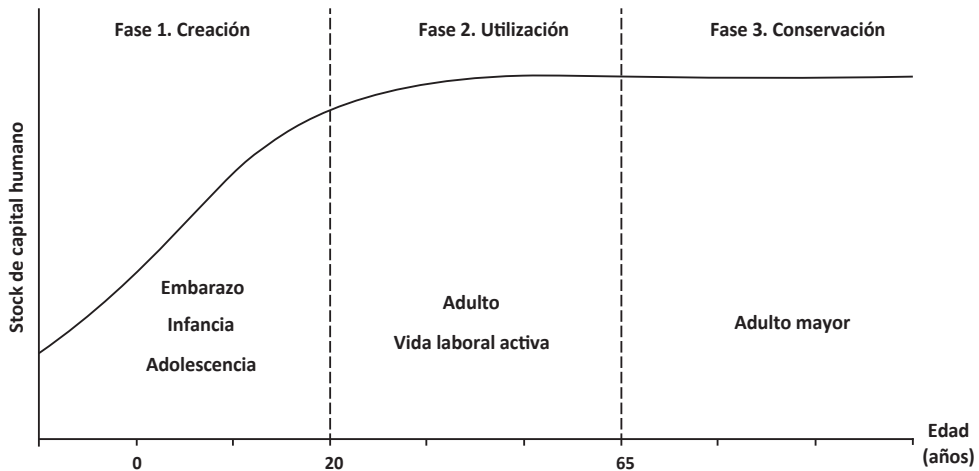


Figura 5.2. Evolución del capital humano a lo largo del ciclo de vida de una persona

Fuente: elaboración propia

Política social para la creación y sostenibilidad del capital (potencial) humano en el tiempo

La concepción moderna de la creación de capital humano trasciende la tradicional, que se limita a una función de la educación y la experiencia, y la entiende más bien como un proceso permanente de desarrollo físico y mental del ser humano, el cual comienza en el vientre de la madre y solo termina con la muerte. Por lo tanto, la sociedad crea capital humano a través de satisfacer un conjunto de necesidades básicas de su población con el propósito de garantizar su sobrevivencia y el pleno desarrollo de su potencial físico e intelectual. Por tanto, la inversión social en un país o región constituye la base fundamental sobre la cual se construye el capital humano y el progreso económico (Schultz, 1971; Banguero, 1985).

El nivel de capital humano disponible en una sociedad depende del nivel alcanzado por los i potencializadores/ satisfactores en los h grupos sociales de la población, lo cual se expresa como:

$$(DCH) = k (P/S) i, h \quad [2]$$

Por lo tanto, para crear capital humano, una sociedad debe invertir una porción significativa de sus recursos en los sectores sociales que lo generan, o sea, que:

$$(P/S) i, h = n (IS) \quad [3]$$

siendo:

IS = inversión social realizada

La figura 5.3 presenta en detalle el proceso requerido para la creación de capital humano en una sociedad interesada en su optimización. Aunque es claro que su creación es posible hasta el final de la vida humana, los esfuerzos más importantes y trascendentales ocurren en la etapa que va desde la concepción hasta el inicio de la vida laboral activa, período en el cual se fijan los valores y se desarrollan las competencias, no solo para la vida laboral sino para la vida ciudadana y la sana convivencia en sociedad.

En términos de prioridades, una sociedad interesada en el proceso de creación del capital humano debe garantizar, en primer lugar, nutrición adecuada para la madre embarazada y el niño hasta sus dos años de vida

como mínimo, ya que, por ser este el período de conformación del cerebro, la desnutrición severa no solo afecta el futuro potencial físico del ser humano sino el intelectual, hasta el punto de que el daño causado en el cerebro pueda ser irreversible a pesar de las intervenciones posteriores para tratar de recuperarlo. Ello quiere decir que un niño afectado por desnutrición severa durante el embarazo o en sus dos primeros años de vida jamás alcanza el rendimiento intelectual de aquel que no la padeció en esta etapa de la vida (Belli, 1971; Birsch, 1972; Correa, 1975; Hakim y Solimano, 1976; Immick y Viteri, 1981; Immick, 1982; Popkin e Ibáñez, 1977; Ram y Schutlz, 1979; Reutlinger y Selowsky, 1979; Selowsky, 1976; 1981; Selowsky y Taylor, 1973; Weisbroad el al, 1973; Mckay, Sinisterra, Mckay, Gómez y Lloreda, 1978; Banguero, 1982).

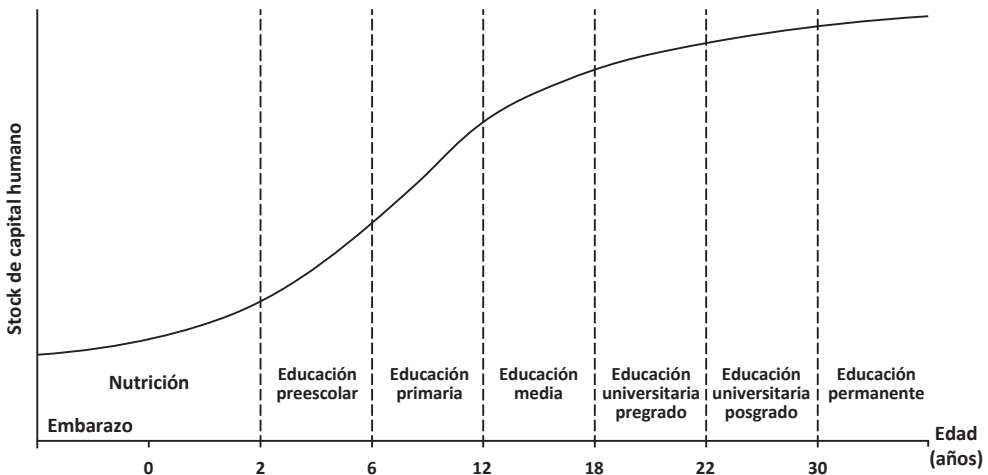


Figura 5.3. Etapas del proceso de creación del capital humano

Fuente: elaboración propia

En segundo lugar, los estudios de los expertos en el tema señalan la importancia de la educación preescolar entre los tres y los seis años, debido a que es en este período de la vida en el cual se logra el máximo desarrollo de la capacidad analítico-creativa del ser humano y la fijación de los valores. En este contexto, en un país interesado en la creación de capital humano para

posteriormente desarrollar programas ambiciosos en ciencia y tecnología, la educación preescolar entre los tres y seis años deja de ser una opción para convertirse en una condición necesaria. La solidez de la formación en este período determina su comportamiento como ser humano y ciudadano, al igual que el rendimiento en los procesos de enseñanza-aprendizaje en los niveles posteriores del sistema educativo, de la misma forma como la solidez de los cimientos determina el tamaño del edificio que se vaya a construir sobre ellos (Banguero et al. 1979; Psacharopoulos, 1973; Schultz, 1979).

En tercer lugar, una sociedad interesada en crear capital humano debe garantizar salud física y mental a su población, debido a que es más rentable la inversión social en prevención que en curación. Esfuerzos para dotar a la población con adecuados servicios de agua potable y saneamiento ambiental, e inmunización a los niños contra enfermedades inmunoprevenibles, tales como sarampión, tifo, difteria, tuberculosis, etc., tienen altos retornos económicos para la sociedad en términos de productividad y de gasto no realizado en actividades curativas (Ram y Schultz, 1979). Igualmente aplica en las inversiones en cultura, recreación y deporte como medios para garantizar la salud mental de la población.

Finalmente, una sociedad interesada en optimizar su capital humano debe hacer un esfuerzo grande de inversión social en educación para su población en los niveles primaria, media básica, universitaria y post-universitaria. Al final, el éxito no solo dependerá de la cobertura del sistema sino, sobre todo, de la naturaleza formativa del modelo adoptado. Aquellos con énfasis en lo creativo-analítico tienen mayores posibilidades de ser exitosos en términos de generación de ciencia y tecnología para el desarrollo (Banguero, 1985; 2004; Hernández et al. 1995).

En síntesis, una sociedad interesada en obtener altas tasas de crecimiento económico se debe asegurar de que asigna una suma adecuada de su presupuesto a inversión social creadora de capital humano y que esta se destine a la satisfacción de las necesidades básicas para la creación de potencialidades en los grupos más pobres de la población –en los cuales el retorno es más alto–, con el propósito de hacer más eficiente la inversión, desde el punto de vista económico y social.

En la medida en que los procesos arriba mencionados se lleven a cabo en una sociedad, su nivel de capital humano le permitirá aumentar la productividad del factor trabajo y a la vez, la del capital físico y la tecnología disponible, lo que genera un efecto multiplicador sobre la producción de la economía en su conjunto y permite así elevar la eficiencia económica de un país o región.

Inversión social, productividad de la mano de obra y crecimiento de la producción

La estrategia de inversión social orientada a la creación de capital humano tiene un impacto importante sobre la producción en la medida en que las acciones realizadas para potencializar / satisfacer las necesidades básicas se reflejen en la productividad de las personas. A partir de las formulaciones iniciales de la teoría del capital humano (Schultz, 1900; 1901; 1962; 1971; Becker, 1964) se consolidó un cuerpo de literatura económica significativo en cuanto a la relación educación-ingresos-productividad se refiere. Los esfuerzos han ido tanto en la dirección teórica como en las aplicaciones del modelo (Mincer, 1974; Blaug, 1973; Rosenzweig y Morgan, 1976; Blinder, 1976; Rosenzweig, 1976; Mincer y Polachek, 1974; Kugler, 1974; León, 1982; Pak-Wai y Wong, 1981; Theilhet-Waldorf y Waldorf, 1983, entre otros).

Por otro lado, se han llevado a cabo varias investigaciones con el propósito de identificar relaciones entre el nivel de potencialización / satisfacción de las necesidades humanas básicas y la productividad de las personas. La educación afecta la productividad humana en la medida en que capacita a las personas para procesar mayor información y adoptar nuevas tecnologías en los procesos de producción de bienes y servicios. La rentabilidad económica y social de la educación ha sido analizada por numerosos estudios (Colclough, 1982; Lockheed et al, 1980; Mook, 1981; González, 1982; Selowsky, 1969; Psacharopoulos, 1973; Blaug, 1973; Franco, 1964; Dougherty, 1971; Kugler et al. 1974; Kugler, 1979; Schultz, 1979; entre otros).

Sin embargo, la educación no solo tiene impacto sobre la producción por sus efectos directos sobre la productividad, sino que también la afecta en la medida en que mayores niveles educativos están asociados con menores

tasas de fecundidad, mayores tasas de participación de la mujer en la fuerza de trabajo (Cochrane, 1979; Morawetz, 1978; Standing, 1978; Banguero y Guerrero, 1983; Shields, 1980; Evason et al 1980) y niveles más altos de nutrición y salud (Florencio y Smith, 1969).

El impacto de la nutrición sobre la productividad física y mental del individuo también ha sido tema de muchas investigaciones recientes (Scrimshaw et al, 1968; Correa, 1970; 1975; Belli, 1971; Stern, 1978; Bliss y Stern, 1978; Selowsky y Taylor, 1973; Selowsky, 1981; Immink et al. 1982; Immink y Viteri, 1981; Mckay, 1978; Hakim y Solimano, 1976; Banguero 1982; Smart, 1972; Cravioto et al., 1966; Cravioto y Delicardie, 1976; Reutlinger y Selowsky, 1979; Kocher y Cash, 1979; Popkin e Ibañez, 1977; Ochoa, 1982; Pryor, 1975; Birch, 1972; Reutlinger y Alderman, 1980; Heller y Duke, 1979; entre otros), los cuales muestran cómo la desnutrición no solo afecta la productividad física de las personas ocupadas en labores manuales, sino que también tiene efectos sobre el desarrollo del cerebro del niño en los primeros años de vida y sobre la salud de la madre (Caldwell et al. 1978), los cuales determinan –en parte– el desarrollo y la productividad futura de las personas afectadas.

El impacto de la salud sobre la productividad de las personas también ha sido tema permanente de estudio (Ram y Schultz, 1979; Correa, 1970; 1975; Barlow, 1967; IBRD, 1976; Preston, 1980; Puffer y Serrano, 1971; Baldwin y Weisbrod, 1975; Fein, 1964; Perlman, 1972; Malenbaum, 1970; 1973; Weisbrod et al. 1973; Usher, 1973; Conly, 1975; Ram, 1974). Pobres condiciones de salud afectan la productividad de la mano de obra y el producto de una economía de tres formas, a saber: i) aumento de la mortalidad y reducción de la esperanza de vida al nacer; ii) incremento en la morbilidad y reducción del mínimo de horas trabajadas; y iii) debilidad y disminución de la capacidad física y mental de las personas en el trabajo. Las condiciones de salud tienen además un impacto indirecto sobre el producto en la medida en que determinan en buena manera el grado de absorción de nutrientes por el organismo humano (Scrimshaw et al. 1968).

Los efectos de las condiciones de vivienda sobre la productividad de la mano de obra se manifiestan fundamentalmente a través de las mejoras

en las condiciones de salud derivadas de un mayor espacio disponible, un saneamiento ambiental adecuado y la disponibilidad de agua potable (Stern, 1978; IBRD, 1976).

En síntesis, parece haber amplia evidencia para apoyar la tesis de que existe una alta correlación entre el grado de potencialización / satisfacción de las necesidades humanas básicas y la productividad física y mental de la población. Más aún, algunos estudios (Wheeler, 1980; Boccacci, 1983; Sheehan y Hopkins, 1979) parecen indicar que el impacto puede ser más importante de lo que inicialmente se pensaba, debido a las interrelaciones entre la potencialización / satisfacción de las necesidades básicas, de tal forma que el gasto realizado para potencializar / satisfacer una de ellas, no solo afecta su niveles sino que actúa indirectamente sobre otras. Esto es claro, por ejemplo, en el caso de la educación, ya que personas más educadas están en mejor capacidad para hacer progresos en nutrición, salud y saneamiento ambiental, así como para aprovechar más los recursos suministrados por el Estado para la potencialización / satisfacción de sus necesidades (Kuzmin, 1979; Skolka, 1984).

Según Gutkind (1983), los efectos de las acciones orientadas a potencializar / satisfacer necesidades básicas ocurren de manera diferente en el tiempo. Así, en tanto que las mejoras en nutrición, salud y vivienda tienen efectos sobre la productividad de la mano de obra a corto y mediano plazo (su impacto decrece en la medida en que se potencializa / satisface la necesidad), la educación tiene un impacto relativamente pequeño a corto plazo, pero su efecto es significativo y creciente a mediano y largo plazo (Nerlove, 1974).

Por lo tanto, una estrategia de desarrollo orientada a potencializar / satisfacer necesidades básicas tiene impactos significativos en la productividad de la mano de obra y, a través de ella, sobre el incremento del producto a corto, mediano y largo plazo (Lal, 1978). Aunque a corto plazo se puedan presentar reducciones en el crecimiento del producto al adoptar una estrategia orientada al desarrollo humano sostenible, su efecto positivo sobre el crecimiento de la producción a mediano y largo plazo compensan con creces la reducción en el crecimiento del producto a corto plazo (Gutkind, 1983).

Monitoreo y evaluación de la sostenibilidad del capital humano de un país

Como se enunció previamente, la medición del desarrollo humano sostenible, en términos del nivel de bienestar alcanzado por la población, requiere de la construcción de un sistema de cuentas sociales que permita medir el nivel de un conjunto de potencializadores /satisfactores humanos en cinco dimensiones: nutrición y salud; vivienda y servicios básicos; educación, recreación y cultura; empleo y seguridad social; y libertad, seguridad, pertenencia y afectividad.

Nutrición y salud

La literatura sobre el tema definió dos alternativas de medición del estado nutricional de la persona: a través de la dieta o a través de mediciones antropométricas. La primera está relacionada con el estado nutricional actual, en tanto que la segunda captura la desnutrición de toda la vida (Cravioto, Delicardie y Birch, 1966; Heller y Duke, 1979; Hopkins y Van der Hoeven, 1979).

Para efectos de obtener indicadores del estado nutricional actual por el método de la dieta, es necesario indagar en la encuesta a las familias sobre el consumo reciente de alimentos trazadores asociados con proteínas (carne, leche, huevos, queso), calorías (papa, yuca, plátano, azúcar), vitaminas (verduras y frutas) y minerales (fríjoles, lentejas, sal). El uso de una tabla de conversión de cantidades de alimento consumido a cantidades asociadas de nutrientes permite establecer si la familia consume, en promedio, el estándar internacional de calorías (2.300 por persona/día) y de proteínas (60 gramos por persona/día). Se adopta un promedio debido a que los niños y las personas inactivas laboralmente tienen generalmente requerimientos menores de calorías y proteínas que aquellos económicamente activos (Sheehan y Hopkins, 1979).

La medición del estado nutricional de la familia por el método de las medidas antropométricas requiere utilizar instrumentos que permitan medir talla y peso de los niños de la familia en relación con su edad. La comparación de los resultados obtenidos para cada persona con el estándar definido para el país permite conocer el grado de adecuación del peso y la talla para la

edad del niño, expresado en porcentaje con respecto al valor esperado. El resultado no solo refleja el grado de desnutrición actual, sino el de toda la vida.

En síntesis, el estado nutricional de la familia se puede medir con tres indicadores, dos de dieta y uno antropométrico: promedio de consumo de calorías por persona/día, promedio de consumo de proteínas por persona/día y un índice de adecuación del peso y la talla para la edad de los niños de la familia.

En lo referente a la salud, la literatura hace énfasis en la necesidad de contar con indicadores de resultado que reflejen, a la vez, las actividades de prevención de la enfermedad y aquellas relacionadas con el acceso y la calidad de los servicios de salud, en el evento que estos se requieran (Sheehan y Hopkins, 1979; Kliksberg, 2007a). Aunque hay un número considerable de indicadores del estado de salud de una población, en términos de resultados e insumos hay dos que resumen de manera integral las condiciones de salud: la tasa de mortalidad infantil y la esperanza de vida al nacer. La primera se define como el número de niños que fallecen en el primer año de vida por cada mil nacidos vivos y la segunda como el número promedio de años que se espera que viva una persona, dado un esquema de mortalidad por edad vigente (Sen, 2007a).

Otros indicadores frecuentemente utilizados son: porcentaje de niños menores de cinco años debidamente vacunados contra enfermedades prevenibles; número de médicos por cada cien mil habitantes; y número de camas por cada mil habitantes, estos dos últimos son indicadores de disponibilidad de recursos humanos y físicos en el sector (Hopkins y Van der Hoeven, 1981 Sen, 2007b). Cabe anotar aquí que para el cálculo de estos indicadores de salud se requiere una adecuada combinación de información obtenida en la encuesta anual de propósitos múltiples, el censo de población y los registros vitales.

Vivienda y servicios básicos

Las condiciones de la vivienda se evalúan en dos dimensiones: la disponibilidad de metros cuadrados por persona, como un indicador de hacinamiento y de calidad de la vivienda reflejada en los pisos, paredes y techo. Para juzgar de la disponibilidad de la vivienda, el número de metros

cuadrados por persona se compara con el estándar internacional de 12 metros cuadrados disponibles por persona para juzgar sobre lo adecuado de la disponibilidad espacial. Una cifra inferior a este estándar refleja algún grado de hacinamiento en la vivienda (Hopkins, 1977).

En lo relacionado con la calidad de la vivienda, se recomienda la construcción de un índice de calidad con información sobre el estado de pisos, paredes y techo. El índice se construye mediante la asignación de valores de menor a mayor, según sea el tipo de material. En el caso de los pisos, por ejemplo, el valor 0 se asigna a pisos de tierra y el de 5 pisos de mármol, en una escala de 0 a 5. El juicio sobre la calidad de la vivienda se puede hacer al utilizar separadamente cada valor obtenido para pisos, paredes y techo o, alternativamente, mediante la agregación en un índice de los valores obtenidos para cada una de las características de la vivienda. En este caso, el juicio sobre la calidad se hace mediante la comparación del valor del índice obtenido para una vivienda en particular, con un nivel mínimo del índice de calidad definido previamente, considerado aceptable.

En lo referente a los servicios públicos, la evaluación se hace en términos de la disponibilidad y la calidad de agua potable, de eliminación de residuos líquidos (excretas) y de disposición adecuada de residuos sólidos (basuras). La primera aproximación se puede hacer en términos de disponibilidad y acceso a cada uno de los servicios y de su calidad. Sin embargo, un mejor juicio sobre su adecuación en materia de prevención en salud requiere de la valoración de la calidad de cada uno de ellos. Un índice compuesto mediante la agregación de los valores obtenidos para cada uno de los servicios en una escala de calidad sería una mejor medición del grado de satisfacción de las condiciones sanitarias de la vivienda (Hopkins y Van der Hoeven, 1979).

Para el cálculo de estos indicadores se requiere información de un censo de vivienda o, en su defecto, de la Encuesta Anual de Propósitos Múltiples (EHPM).

Educación, recreación y cultura

Si bien es cierto que cada una de ellas cumple un propósito diferente en el bienestar humano, también son innegables las interrelaciones existentes

entre educación, deporte y cultura en el crecimiento personal. Esto explica su inclusión en la dimensión del bienestar.

La educación es, en opinión de muchos autores, quizá el mayor potencializador del ser humano, en la medida en que permite el desarrollo de las competencias humanas para ser, compartir, conocer y hacer. Si bien es cierto que la educación genera una satisfacción personal por el hecho de ser más educado, su papel fundamental es el desarrollo de las capacidades para emprender un proyecto de vida que contribuya de manera significativa al desarrollo de la sociedad en la que se vive (Becker, 1964; Selowsky, 1981).

Aunque hay múltiples dimensiones a medir sobre la educación, se sugiere hacerlo en términos del acceso: grado de analfabetismo de mayores de 15 años, tasa de escolaridad completa en el nivel preescolar, tasas de escolaridad de la educación básica (primaria y secundaria) completa y de los resultados, es decir, pruebas de competencias (conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes) desarrolladas por los estudiantes.

La tasa de analfabetismo de mayores de quince años es un indicador del grado de accesibilidad de la población al desarrollo de las competencias más básicas en el proceso de aprendizaje, lectura y escritura. Se calcula con el número de personas mayores de quince años que no saben leer y escribir, dividido por la población mayor de quince años, expresado en porcentaje.

La tasa de escolaridad completa del nivel preescolar es crítica, estudios sobre el tema muestran que en este nivel se consolidan en el ser humano valores fundamentales tales como la ética, responsabilidad, solidaridad, entre otros necesarios para moldear el comportamiento de la persona durante el resto de su vida. De igual manera, en este nivel se siembra la semilla para el desarrollo de la capacidad creativo-analítica del ser humano, base para el trabajo futuro en materia de creación artística e investigación. Los estudios sobre el tema muestran diferencias significativas en el desempeño de personas que han cursado este nivel y aquellos que no tuvieron la oportunidad de hacerlo. La tasa se calcula como el número de niños que ingresaron y terminaron el ciclo preescolar completo, dividido por el total de niños en edad preescolar de seis años y expresado en porcentaje.

Las mediciones de logro educativo más usadas a nivel mundial son las tasas de escolaridad por niveles: preescolar, primaria y secundaria. Aunque la información se obtiene con facilidad, su debilidad radica en que solo captura el acceso al sistema educativo, pero no la permanencia en él. Dadas las condiciones del sistema educativo en la mayoría de los países en desarrollo, es muy probable que un gran número de admitidos deserte antes de terminar el ciclo o tenga que repetir uno o varios grados. A pesar de sus limitaciones, el indicador se emplea por razones de disponibilidad de la información para calcularlo.

La medición de la educación en términos de tasas de escolaridad primaria completa se debe a la necesidad de captar en un solo indicador, no solo el grado de accesibilidad al sistema educativo, sino de su capacidad para retener a los estudiantes hasta el final del proceso, lo cual refleja la calidad de los docentes y de las prácticas pedagógicas y didácticas. Estas tasas se calculan como número de niños que ingresan y terminan el ciclo primario, dividido por la población en edad escolar primaria que tengan 11 años, expresado en porcentaje en el caso de la educación primaria y como número de niños que ingresan y terminan el ciclo secundario, dividido por la población en edad escolar secundaria con 17 años (Psacharopoulos, 1973).

Para medir la calidad de la educación impartida es necesario incluir resultados obtenidos por los estudiantes en pruebas nacionales de evaluación de competencias al finalizar el nivel medio y en pruebas estandarizadas a nivel mundial, como las pruebas PISA. Esta medición es indispensable para juzgar la calidad y competitividad de los egresados a nivel mundial.

La medición del grado de satisfacción de la población en materia de recreación es un poco compleja, dadas las múltiples dimensiones que abarca. Sin embargo, es posible hacer algunas aproximaciones en términos de accesibilidad y uso de los espacios recreativos por parte de la población. Una medición de la accesibilidad se obtiene mediante el cálculo del indicador número de espacios recreativos disponibles por cada 1.000 habitantes en la población, en tanto que el uso se aproxima con la medición de la tasa de usos de los servicios por cada 1.000 personas en la población en un período determinado, generalmente un año.

La medición del grado de acceso y uso de los espacios recreativos por parte de la población es fundamental para evaluar el grado de sanidad mental de la población, hace así realidad la afirmación: mente sana en cuerpo sano. Los estudiosos del tema muestran cada vez más las estrechas relaciones existentes entre deporte, recreación y sanidad mental de una población. No en vano los expertos en el tema ven el deporte y la recreación como antídotos a aplicar dentro de las estrategias de reducción del crimen, la delincuencia y el consumo de alucinógenos (Villamarín, 1997).

La tercera dimensión en esta categoría es la cultura. A lo largo de la historia de la humanidad los pueblos han considerado la cultura como la creadora o formadora de la identidad local, regional o nacional. Las expresiones culturales reflejan ese conjunto de valores espirituales que identifican una raza, región y estilo de vida (Kliksberg, 2007b). Aunque –como se mencionó en el caso de la recreación– la medición del acervo cultural de un pueblo es difícil por su gran diversidad, es posible aproximarlos por medio de indicadores que reflejen el número de manifestaciones culturales por cada mil habitantes en la población, o si se quiere una mejor medición, mediante la construcción de un índice ponderado de manifestaciones culturales más significativas.

Cabe anotar aquí que la construcción de un índice permite la medición del progreso en el tiempo en el grado de satisfacción de una comunidad con sus manifestaciones culturales, pero no para propósitos comparativos entre comunidades, ya que las manifestaciones culturales son muy heterogéneas entre sí.

La integración del desarrollo de competencias humanas, profesionales, deportivas, recreativas, artísticas y culturales en el sistema educativo integrado es altamente recomendable a todo país interesado en avanzar rápidamente en la creación de potencialidades humanas, dado el alto grado de sinergia entre educación, recreación y cultura, con el propósito de contar con personas física y mentalmente sanas, y con un alto grado de identidad cultural (Hopkins, 1981).

Empleo y seguridad social

La generación de empleo productivo y remunerativo en una sociedad es una condición necesaria para la materialización del retorno a la inversión

en capital humano, hecha en educación y salud. Si bien es cierto que estar empleado genera una satisfacción psicológica por que hace que la persona se sienta útil para la sociedad en la que vive, el empleo en las economías de mercado es la vía para obtener ingresos de aquellas personas que no poseen rentas de capital. A la vez, la seguridad social garantiza el mantenimiento de las condiciones de bienestar una vez concluido el ciclo laboral (Hopkins, 1981).

La medición del desempleo se hace de manera estandarizada a nivel internacional con dos indicadores: la tasa de desempleo abierto y la tasa de subempleo. El primero refleja el déficit en puestos de trabajo para una población económicamente activa, en tanto que el segundo refleja el déficit en la calidad del empleo existente. A nivel internacional se considera que el pleno empleo se alcanza cuando esta tasa es igual o inferior al 3 %, ya que este nivel de desempleo se considera friccional, o sea, ocasionado por cambios en el empleo de carácter temporal a corto plazo (Lora, 1987).

La tasa de desempleo abierto se define como el número de personas de la población económicamente activa que buscan trabajo y están desempleadas, dividido por el número de personas en la población económicamente activa, es decir, aquellas que en edad de trabajar buscan empleo; se expresa en porcentajes. Una medición alternativa es la tasa de ocupación, definida como el número de personas ocupadas dividido por la población en edad de trabajar, se expresa también en porcentajes.

La medición del subempleo contempla sus tres dimensiones: déficit de tiempo, salario o de tipo de actividad. La primera la componen personas que están empleadas, pero a tiempos parciales, mientras desean trabajar tiempo completo; la segunda se da cuando las personas trabajan por una remuneración menor a la establecida para el cargo ejercido; la tercera obedece al hecho de que algunas personas se ocupan en actividades que no requieren las destrezas y habilidades que poseen y que las pueden llevar a cabo personas con menor calificación. La suma de los empleados en estas tres situaciones, dividida por el número total de personas empleadas y expresado en porcentajes define la tasa de subempleo (ILO, 1979).

En lo referente a la seguridad social, la medición se hace a través de las tasas de afiliación a los sistemas de salud, pensiones y riesgos profesionales.

La tasa de afiliación a la seguridad social en salud se define como el número de personas afiliadas a algún sistema de salud, dividido por la población total y expresado en porcentaje. La tasa de afiliación a la seguridad social en pensiones se define como el número de personas afiliadas a algún sistema de seguridad social en pensiones, dividido por la población económicamente activa, expresado en porcentajes; la tasa de afiliación a seguridad en riesgos profesionales se define como el número de personas afiliadas a algún sistema de protección contra riesgos profesionales, dividido por el total de personas empleadas.

Cabe anotar aquí que la afiliación a alguno de estos sistemas no garantiza la calidad en la prestación del servicio, algo fundamental para el mantenimiento de las condiciones de salud y bienestar para los afiliados hasta el final de su vida. Una medición apropiada de este aspecto requiere de la elaboración de preguntas específicas a la población en la EHPM sobre el grado de satisfacción con cada uno de estos sistemas.

La información necesaria para el cálculo de estos indicadores requiere de la utilización de datos recolectados por el sistema nacional de estadísticas de cada país sobre el mercado laboral para efectos del cálculo de las tasas de desempleo abierto y subempleo, de los registros administrativos de las entidades responsables de los sistemas de seguridad social en cada país y de la inclusión en la encuesta de hogares de propósitos múltiples de preguntas que indaguen sobre el grado de satisfacción de los usuarios con los servicios recibidos en los sistemas de seguridad social en salud, pensiones y riesgos profesionales.

Nota de conclusión

Este capítulo tenía como propósito mostrar cómo desde los economistas clásicos hasta nuestros días, el ser humano ha sido el gran protagonista del progreso económico, no solo por su aporte directo a los procesos de producción, comercialización y consumo, sino por su capacidad para mejorar la productividad de los demás factores que intervienen en la producción, capital institucional, físico y tecnológico.

A lo largo de las diferentes secciones se mostró cómo una sociedad que quiera tener altas tasas de crecimiento económico se debe asegurar, no solo

de hacer una inversión significativa en potencializadores humanos tales como nutrición, salud, vivienda, saneamiento básico, educación, recreación y deporte, sino en generar suficientes empleos para que se pueda materializar la inversión hecha en ese capital humano y adicionalmente, contar con un sistema de seguridad social que evite su deterioro en las edades avanzadas. En síntesis, se muestra cómo se crea, utiliza y conserva el capital humano de un país.

Al final se esboza un conjunto de indicadores en las áreas de nutrición y salud, vivienda y servicios básicos, educación, recreación y cultura, y empleo y seguridad social, con el propósito de hacer seguimiento a la evolución de capital humano en un país, su mayor activo.

Referencias

- Baldwin, R., y Weisbrod, B. (1975). Disease and labor productivity. *Economic Development and Cultural Change*, 22(3), 414-435. <https://doi.org/10.1086/450728>
- Banguero, H., Sabogal, F. y Alzate, J. (1979). Nutrición y escolaridad: El caso colombiano. *Documento CEDE*. (59).
- Banguero, H. (1982, enero-abril). La nutrición como determinante del rendimiento escolar. *Revista de Planeación y Desarrollo*, 14(1), 37-69.
- Banguero, H. (1985). *Colombia Basic Needs Model. Colombia 2000. Version II*. ILO Report.
- Banguero, H. (2004). Investigación, educación, ciencia y tecnología para el siglo XXI: El reto de la Colombia de hoy. En *Ensayos sobre desarrollo tecnológico y competitividad en el Pacífico colombiano* (pp. 97-109). Editorial Universidad Autónoma de Occidente.
- Banguero, H., y Guerrero, B. (1983, enero-abril). La transición demográfica en Colombia: determinantes e impactos económicos y sociales. *Revista de Planeación y Desarrollo*, 15(1), 119-213.
- Barlow, R. (1967, mayo). The Economic Effects of Malaria Eradication. *American Economic Review*, 57(2), 130-148. <https://www.jstor.org/stable/1821615>

- Becker, G. (1964). *Human Capital*. Columbia University Press.
- Belli, P. (1971, octubre). The Economic Implications of Malnutrition: The Dismal Science Revisited. *Economic Development and Cultural Change*, 20(1), 1-23. <https://doi.org/10.1086/450527>
- Birch, H. (1972). Functional Effects of Total Malnutrition. En *Annual Progress in Child Psychiatry and Child Development* (pp.sd). Brunner-Mazel Inc.
- Blaug, M. (1973). *An Introduction to the Economics of Education*. Penguin.
- Blinder, A. S. (1976, invierno). On Dogmatism in Human Capital Theory. *The Journal of Human Resources*. 11(1), 8-22. <https://doi.org/10.2307/145070>
- Bliss C. y Stern, N. (1978). Productivity, Wages and Nutrition. *Journal of Development Economics*, 5(4), 331-398. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(78\)90016-0](https://doi.org/10.1016/0304-3878(78)90016-0)
- Bocacci, G. (1983). *Los determinantes de la calidad y la productividad de la mano de obra* [Informe de tesis de Maestría, Facultad de Economía]. Universidad de los Andes.
- Caldwell, H. C., Campbell, D., Dunlop y Fielder, J. (1978). *The dynamics of human capital formation in the African context. A review of the relationship between health, nutrition, education and population change* (mimeo). Vanderbilt University.
- Cochrane, S. (1979). *Fertility and Education*. The John Hopkins University Press.
- Colclough, C. (1982, marzo). The Impact of Primary Schooling on Economic Development: A Review of Evidence. *World Development*, 10(3), 167-185. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(82\)90008-0](https://doi.org/10.1016/0305-750X(82)90008-0)
- Correa, H. (1970, julio). Sources of Economic Growth in Latin America. *Southern Economic Journal*, 37(1), 17-31.
- Correa, H. (1975). *Population, Health, Nutrition and Development*. Lexington Books.
- Conly, G. (1975). Estudio de casos de la malaria en Paraguay. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*.
- Cravioto, J., y Delicardie, E. R. (1976). Malnutrition in Early Childhood and some of its Later Effects at Individual and Community Levels. *Food and Nutrition*, (2), 2-11.

- Cravioto, J., Delicardie, E. R., y Birch, H. G. (1966). Nutrition, Growth and Neuro-Integrative Development: An Experimental and Ecological Study. *Pediatrics*, 38, 317-372.
- Domar, E. (1946, abril). Capital expansion, rate of growth and employment. *Econometrica*, 14(137-147). <https://laprimaradice.myblog.it/media/00/00/2491562877.pdf>
- Domar, E. (1947, marzo). Expansion and employment. *American Economic Review*, 37(1), 34-55. <http://piketty.pse.ens.fr/files/Domar1947.pdf>
- Dougherty, C. (1971). El futuro de la educación colombiana: proyecciones y prioridades. *Revista de Planeación y Desarrollo*, 3(1). 3-49.
- Evanson, R., Rozennzweig, M., y Wolpin, K. (1980). *Economic determinants of fertility and child health in Philippine and Indian rural household*. Manuscrito no publicado.
- Fei, J., y Ranis, G. (1988, febrero). Technological Transfer, Employment and Development. En *Essays in Development Planning* [en honor a J. Tinbergen y Whang In Joung] (pp. 75 -103). Historical Overview of Economic Development in Korea.
- Fein, R. (1964). Health Programs and Economic Development. En *The Economics of Health and Medical Care* (pp 271-282). University of Michigan Press.
- Florencio, C., y Smith, V. (1969, septiembre). Efficiency of food purchasing among working class families in Colombia. *Journal of the American Dietician Association*, 55(3), 239-245.
- Franco, A. (1964). *Investment on education, Colombia and U.S.A.* Manuscrito no publicado.
- González, J. I. (1982, enero). Tasa de rendimiento de la educación, productividad y nivel de pobreza en la pequeña industria. *Desarrollo y Sociedad*, (7), 145-162. <https://doi.org/10.13043/dys.7.5>
- Gutkind, E. (1983, enero). *Towards Basic Needs Policies in Development Planning* (ILO Working Paper, WEP 2-23/WP 47). ILO.
- Hakim, P., y Solimano, G. (1976, may). Nutrition and national development establishing the connection. *Food Policy*, 1(3), 249-259.

- Harrod, R. F. (1939, marzo). An essay in dynamic theory. *The Economic Journal*, 49(193), 14-33. <https://doi.org/10.2307/2225181>
- Heller, P., y Duke, W. (1979). Malnutrition, child morbidity and the family decision process. *Journal of Development Economics*, 6(2), 203-225.
- Hernández, M., y Ortiz, S. (eds.), y Vasco, C. E. (coords.). (1995). *Al Filo de la Oportunidad. Informe de la misión de sabios. Misión ciencia, educación y desarrollo, tomo I*. Presidencia de la República, Consejería Presidencial para el Desarrollo Institucional, Colciencias y Tercer Mundo Editores.
- Hopkins, M. (1977). *Basic needs approach to development planning: A view*. ILO Working Paper. 3.
- Hopkins, M. (1981). *Employment, Under-Employment and Unemployment: The Case of Colombia* (ILO Working Paper WEP 2-32/WP 33). ILO.
- Hopkins, M., y Van der Hoeven, R. (1979, julio). *Modelling Economic and Social Factors in Development* (ILO Working Paper WEP 2-32/WP 19). ILO.
- IBRD (International Bank for Reconstruction and Development). (1976). *Village Water Supply*. World Bank.
- ILO (International Labour Organization). (1979). *Follow-up of the World Employment Conference: Basic Needs. Report VII. 65th Session*. ILO.
- Immink, M. y Viteri, F. (1981, octubre). Energy intake and productivity of Guatemalan sugarcane cutters. *Journal of Development Economics*. 9(2), 273-287. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(81\)90040-7](https://doi.org/10.1016/0304-3878(81)90040-7)
- Immink, M., Viteri, F., y Hels, R. (1982, enero). Energy intake over the life cycle and human capital formation in Guatemalan sugarcane cutters. *Economic Development and Cultural Change*. 30(2), 351-372. <https://doi.org/10.1086/452561>
- Kliksberg, B. (2007a). América Latina: El caso de la salud pública. En A. Sen y B. Kliksberg, *Primero la gente* (pp. 121-185). Editorial Deusto.
- Kliksberg, B. (2007b). ¿Porqué la cultura es clave en el desarrollo? En A. Sen y B. Kliksberg, *Primero la gente* (pp. 263-286). Editorial Deusto.
- Kocher, J., y Cash, R. (1979, marzo). *Achieving health and nutritional objectives within a basic needs framework*. Harvard Institute for International Development.

- Kugler, B. (1974, abril-septiembre). Influencia de la educación en los ingresos de trabajo. El caso colombiano. *Revista de Planeación y Desarrollo*, 6(2), 52-74.
- Kugler, B., Reyes, A., y de Gómez, M. I. (1979). *Educación y mercado de trabajo urbano en Colombia: una comparación entre sectores moderno y no moderno* [Monografía CCRP No. 10]. Corporación Centro Regional de Población (CCRP).
- Kuzmin, S. A. (1979, junio). *Policy Interactions within an Integrated Basic Needs oriented Development Strategy* [ILO Working Paper WEP 2-32/ WP18]. International Labour Organization.
- Lal, D. (1978). *The Basic Needs Approach at the Third Development Decade*. University College.
- León, A. (1982, enero-abril). Diferencias de ingreso entre ramas de actividad en Colombia: una aplicación del modelo de capital humano. *Revista de Planeación y Desarrollo*, 14(1). 11-36.
- Lockeed, M., Jannison, D., y Lau, L. (1980, octubre). Farmer education and farm efficiency; A survey. *Economic Development and Cultural Change*, 29(1), 37-76. <http://dx.doi.org/10.1086/451231>
- Lora, E. (1987). *Técnicas de medición económica. Metodología y aplicaciones en Colombia*. Fedesarrollo y Siglo XXI Editores.
- Malenbaum, W. (1970). Health and productivity in poor areas. En H. F. Klarman (ed.), *Empirical Studies in Health Economics* (pp. 31-53). John Hopkins University Press.
- Malenbaum, W. (1973). Health and economic expansion in poor lands. *International Journal of Health Services*, 3(2), 161-176. <https://doi.org/10.2190/AVB9-FY3B-KTCR-VMFT>
- Malthus, R. (1981). *Ensayo sobre el principio de la población*. Fondo de Cultura Económica.
- Marx, C. (1999). *El capital. I. Crítica de la economía política*. Fondo de Cultura Económica.
- Mckay, H., Sinisterra, L., Mckay, A., Gómez, H., y Lloreda, P. (1978, abril). Improving Cognitive Ability in Chronically Deprived Children. *Science*, 200(4339), 270-278. <https://doi.org/10.1126/science.635585>

- Mill, J. S. (1951). *Principios de economía política*. Fondo de Cultura Económica.
- Mincer, J. (1974). *Schooling Experience and Earnings*. NBER.
- Mincer, J., y S. Polachek. (1974, marzo-abril). Family investment in human capital: earnings of women. *Journal of Political Economy*, 82(2), S76-S108. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ucp:jpolec:v:82:y:1974:i:2:p:s76-s108>
- Moock, P. R. (1981, julio). Education and technical efficiency in small farm production. *Economic Development and Cultural Change*, 29(4), 723-739. <https://www.jstor.org/stable/1153459>
- Morawetz, D. (1978). Basic Needs Policies and Population Growth. *World Development*, 6(11-12), 1251-1259.
- Nerlove, M. (1974). Household and economy: Towards a new theory of population and economic growth. *Journal of Political Economy*, 82(2), 200-221. <https://doi.org/10.1086/260301>
- Ochoa, M. (1982, septiembre). Bienestar económico, nutrición y distribución del ingreso. Un enfoque neoclásico. *Desarrollo y Sociedad*, (9), 107-119. <https://doi.org/10.13043/dys.9.5>
- Pak-Wai, L., y Wong, Y. (1981, enero). Human capital and inequality in Singapore. *Economic Development and Cultural Change*, 29(2), 275-293.
- Perlman, M. (1972). On health, population change and economic development. En M. Perlman (ed.), *Spatial Regional and Population Economics* (pp. 293-310). Gordon and Breach.
- Popkin, B., e Ibañez, L. M. (1977). *Nutrition and learning: an economic analysis*. UNC (mimeo).
- Preston, S. (1980). Causes and consequences of mortality declines in less developed countries during the twentieth century. En R. Easterlin (ed.), *Population and Economic Change in Developing Countries* (pp. 289-360). University of Chicago Press.
- Pryor, G. (1975). Malnutrition and the critical period hypothesis. En J. W. Prescott, M. S. Read y D. B. Coursin (ed.), *Brain Function and Malnutrition* (pp. 103-112). Wiley.
- Psacharopoulos, G. (1973). *Returns to Education*. Elsevier.

- Puffer, R., y Serrano, C. (1971). *Patterns of Mortality in Childhood*. Pan-American Health Organization.
- Ram, R. (1974). India's agriculture during 1950-70: An exercise in growth source analysis. *University of Chicago Agricultural Economic Paper*, 74(14).
- Ram, R., y Schultz, T. W. (1979, abril). Life Span, Health Savings and Productivity. *Economic Development and Cultural Change*, 27(3), 399-421. <http://dx.doi.org/10.1086/451107>
- Reutlinger, S., y Alderman, H. (1980). *The Prevalence of Calorie-Deficient Diets in Developing Countries*. World Bank Staff Working Paper N.º 374.
- Reutlinger, S., y Selowsky, M. (1979). The Economic Dimensions of Malnutrition in Young Children. *Finance and Development*, 16(2), 21-24.
- Ricardo, D. (1997). *Principios de economía política y tributación*. Fondo de Cultura Económica.
- Rosenzweig, M. (1976). Nonlinear earnings functions, age and experience: A nondogmatic reply and some additional evidence. *The Journal of Human Resources*, 11(1), 23-27. <https://doi.org/10.2307/145071>
- Rosenzweig, M. y Morgan, J. (1976). Wage discrimination: a comment. *The Journal of Human Resources*, 11(1), 3-7. <https://doi.org/10.2307/145069>
- Schultz, P. (1979). Rentabilidad de la Educación en Bogotá. *Revista Colombiana de Educación*, (4). <https://doi.org/10.17227/01203916.5002>
- Schultz, T. (1960, diciembre). Capital Formation by Education. *Journal of Political Economy*, 68(6), 571-583. <https://doi.org/10.1086/258393>
- Schultz, T. (1961, marzo). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17. <http://la.utexas.edu/users/hcleaver/330T/350kPEESchultzInvestmentHumanCapital.pdf>
- Schultz, T. (1962, octubre). Reflections on investment in man. *The Journal of Political Economy*. 70(5), 1-8. <https://econpapers.repec.org/scripts/redir.pf?u=http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.1086%2F258723;h=repec:ucp:jpolec:v:70:y:1962:p:1>
- Schultz, T. (1971). *Investment in Human Capital*. The Free Press.
- Scrinsshaw, N. S., Taylor, C.E., y Gordon, J. (1968). *Interactions of Nutrition and Infection*. Monograph Series 57. WHO.

- Selowsky, M. (1969). El efecto del desempleo y el crecimiento sobre la rentabilidad de la inversión educacional: Una aplicación a Colombia. *Revista de Planeación y Desarrollo*, 1(2), 5-68. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/RevistaPD/1969/pd_vI_n2_1969_art.1.pdf
- Selowsky, M. (1976, julio). A Note on Pre-school- Age Investment in Human Capital in Developing Countries. *Economic Development and Cultural Change*, 24(4), 707-720. <http://documents.worldbank.org/curated/en/449821467992771255/pdf/REP32000A0note0developing0countries.pdf>
- Selowsky, M. (1981). Nutrition, Health and Education: The Economic Significance of Complementarities at Early Age. *Journal of Development Economics*, 9(3), 331-346. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(81\)90011-0](https://doi.org/10.1016/0304-3878(81)90011-0)
- Selowsky, M., y Taylor, L. (1973, octubre). The Economics of Malnourished Children: An Example of Disinvestment in Human Capital. *Economic Development and Cultural Change*, 22(1), 17-30. <https://doi.org/10.1086/450685>
- Sen, A. (2007a). La mortalidad como un indicador. En A. Sen y B. Kliksberg, *Primero la gente* (pp. 79-117). Editorial Deusto.
- Sen, A. (2007b). ¿Por qué la equidad en salud? En A. Sen y B. Kliksberg, *Primero la gente* (pp. 61-78). Editorial Deusto.
- Sheehan, G., y Hopkins, M. (1979). *Basic Needs Performance*. ILO.
- Shields, N. (1980). *Female labour force participation and fertility. Review of empirical evidence*. World Bank Staff Paper.
- Skolka, J. (1984, julio). *The Influence of Basic Needs Policies on Sectorial Value Added Shares in Input-output Tables* (ILO Working Paper WEP 2-32/ WP.55).
- Smart, K. I. (ed.) (1972). *Malnutrition and endemic diseases: their effects on education in developing countries*. Unesco Institute for Education.
- Smith, A. (1958). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Solow, R. (1956, febrero). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://doi.org/10.2307/1884513>

- Standing, G. (1978). *Labour Force Participation and Development*. ILO.
- Stern, N. (1978). Productivity, wages and nutrition. *Journal of Development Economics*, 5, 331-362. <http://personal.lse.ac.uk/sternn/018NHS.pdf>
- Swan, T. W. (1956, noviembre). Economic Growth and capital accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334-361. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>
- Theilhet-Waldorf, S., y Waldorf, W. H. (1983, abril). Earnings of self employed in the informal sector: a case study of Bangkok. *Economic Development and Cultural Change*, 31(3), 587-607. <http://dx.doi.org/10.1086/451343>
- Usher, D. (1973). An imputation to the measure of economic growth for changes in life expectancy. En M. Moss (ed.), *The Measurement of Economic and Social Performance* (pp. 193 - 232). NBER.
- Villamarín, S. (1997). *La recreación y el deporte en el nuevo municipio colombiano: Temas de administración deportiva*. Popayán, Colombia. Editorial Signos
- Weisbrod, B., Andreano, R., Baldwin, R., Epstein, E., y Kelley, A. (1973). *Disease and Economic Development: The Impact of Parasitic Diseases in St. Lucia*. University of Wisconsin Press.
- Wheeler, D. (1980, diciembre). Basic needs fulfillment and economic growth: a simultaneous model. *Journal of Development Economics*, 7(4), 435-451. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:deveco:v:7:y:1980:i:4:p:435-451>

Capítulo 6

Capital institucional: sostenibilidad institucional en la producción

Las instituciones y el crecimiento en la historia del pensamiento económico

Las instituciones siempre han estado presentes en los planteamientos de los pensadores económicos, aunque su papel en el proceso del crecimiento económico ha sido diferente. En lo referente a los clásicos, Smith (1958) ya era consciente de las limitaciones impuestas por la institucionalidad a los procesos de producción, en la medida en que ellas imponían restricciones a la libre producción de bienes y servicios. Se destacan cinco ideas fundamentales de su planteamiento: i) la propensión al intercambio como una conducta natural del ser humano; ii) las actuaciones egoístas de los individuos en la búsqueda de sus intereses conducen al bienestar general de la sociedad; iii) los mercados libres permiten maximizar el bienestar individual a través de la cooperación mutua; iv) la libre competencia es la institución reguladora de los mercados; y v) la necesidad de garantizar la libertad de los individuos en la toma de decisiones (Ayala Espino, 1999, p. 30).

Mill (1951) incluye de manera explícita el comportamiento ético y la seguridad institucional en el análisis de los factores determinantes de

la productividad como componentes esenciales para el logro de niveles mínimos de eficiencia en los procesos productivos. En sus palabras:

Las cualidades morales de los trabajadores son tan importantes para la eficacia y el mérito de su trabajo como las intelectuales [...] bien vale la pena meditar hasta qué punto depende el efecto total de su trabajo de la confianza que en ellos puede depositarse [...] hay países de Europa, con capacidades industriales de primer orden, en los que el impedimento más importante para emprender negocios a gran escala es la escasez de personas que se suponen aptas para confiarles grandes sumas de dinero.

[...]

Entre las causas secundarias que determinan la productividad de los agentes productivos, la más importante es la seguridad, entendiendo por seguridad la protección completa que la sociedad proporciona a sus miembros. Esta comprende la protección dada por el gobierno y la protección contra el gobierno. Esta última es la más importante. Allí donde todo aquel que posee algo que merezca la pena, no puede esperar otra cosa sino que se lo arranquen en cualquier momento los agentes de un gobierno rapaz, con todas las circunstancias que acompañan a la violencia tiránica, no habrá muchos que se esfuercen en producir más de lo necesario [...] Independientemente de la imperfección de los baluartes con que la sociedad rodea adrede todo aquello que reconoce como propiedad, las instituciones defectuosas impiden de varias maneras el mejor empleo de los recursos productivos de un país [...] Todas aquellas leyes que favorecen a una clase o género de personas en detrimento de las demás, que ponen trabas a los esfuerzos de la comunidad que persigue su propio bien, o se interponen entre sus esfuerzos y sus frutos naturales, son (aparte de todas las demás razones para condenarlas) violaciones de los principios fundamentales de la política económica, que tienden a hacer que las fuerzas productivas totales de la comunidad lo sean en grado menor de lo que de otra manera hubieran sido". (Mill, 1951, pp. 118-123).

Marx (1999) tiene una concepción diferente sobre las instituciones, ya que, a diferencia de los anteriores, considera que las instituciones son una

consecuencia de las relaciones sociales de producción en la medida en que definen las reglas de juego del comportamiento de los actores en una economía. Textualmente afirma:

En la producción de sus medios de existencia, los hombres entran en relaciones definidas, necesarias, independientemente de su deseo, relaciones productivas que corresponden a una etapa determinada del desarrollo de las fuerzas productivas materiales. El conjunto de estas relaciones productivas constituye la estructura económica de la sociedad, la base real de la [que] surgen las superestructuras políticas y jurídicas, a la cual corresponden formas definidas de conciencia social. El modo de producción de los medios materiales de existencia condiciona todo el proceso social, y la vida intelectual y política. No es la conciencia del hombre lo que determina su existencia, sino, al contrario, es su existencia social lo que determina su conciencia. (Marx, 1904, p. 11, citado por Adelman, 1964, p. 77)

Tanto en los planteamientos de Keynes como en los de neoclásicos, las instituciones están dadas y aun cuando no las desconocen, su papel en el proceso del crecimiento económico es meramente pasivo. Este es explícito en el caso de Keynes (1936) en la *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero* y en los modelos de crecimiento de Harrod (1939), Domar (1946; 1947), Swan (1956) y Solow (1956). Igual tratamiento dan a las instituciones los neokeynesianos, obsesionados por destacar el papel crucial del capital y la mano de obra en el proceso productivo. La excepción en este grupo de autores es Schumpeter (1978), quien considera que el cambio institucional es uno de los factores determinantes del desenvolvimiento económico, en la medida en que una nueva organización industrial genera desplazamientos de la función de producción hacia niveles superiores a los alcanzados por la antigua organización. En este sentido, lo hace comparable al efecto de un nuevo producto, proceso de producción o distribución cuando define los cinco hechos desencadenantes del desenvolvimiento en una economía:

[...] 1) la introducción de un nuevo bien –esto es– uno con el que no se hayan familiarizado los consumidores – o de una nueva calidad de un bien; 2) la introducción de un nuevo método de producción, esto es,

de uno no probado por la experiencia en la rama de la manufactura de que se trate, que no precisa fundarse en un descubrimiento nuevo desde el punto de vista científico, y puede consistir simplemente en una forma nueva de manejar comercialmente una mercancía; 3) la apertura de un nuevo mercado, esto es, un mercado en el cual no haya entrado la rama especial de la manufactura del país de que se trate, a pesar de que existiera anteriormente dicho mercado; 4) la conquista de una nueva fuente [de] aprovisionamiento de materias primas o de bienes semimanufacturados, haya o no existido anteriormente, como en los demás casos; 5) la creación de una nueva organización de cualquier industria, como la de una posición de monopolio (por ejemplo, la formación de un *trust*) o bien, la anulación de una posición de monopolio existente con anterioridad. (Schumpeter, 1978, p. 77)

El gran desarrollo de la teoría sobre las instituciones y su papel en el crecimiento económico comenzó con el surgimiento de la Escuela Institucionalista en las primeras décadas del siglo pasado. A pesar del predominio del pensamiento neoclásico, a inicios del siglo veinte algunos autores como Weber (1922; 1969), Veblen (1904; 1963), Commons (1924; 1934) y Mitchell (1963) –considerados los pioneros del institucionalismo– llamaron la atención sobre la necesidad de estudiar la conducta económica en su contexto institucional. Sus trabajos contribuyeron a mejorar el análisis del comportamiento económico en los siguientes aspectos: i) la dinámica de la economía no se reduce a mercados y no se entiende sin la existencia de derechos de propiedad, contratos, negociaciones políticas, acciones colectivas, regulaciones económicas, sindicatos y regulaciones estatales; ii) la economía se debe estudiar como un todo, ya que las instituciones pueden mejorar o empeorar los procesos de asignación de los recursos; iii) aunque el comportamiento individual es importante, también lo es el comportamiento macro-social de los grupos, fuerzas políticas y condiciones sociales en los procesos de elección pública y acciones colectivas; y iv) la importancia del análisis empírico como complemento de modelos económicos abstractos. (Ayala Espino, 1999, p. 37).

Posteriormente, los llamados economistas neo-institucionalistas, Coase y North –como sus principales representantes, a punto de que se puede afirmar que hoy en día existe un cuerpo formal de teoría sobre el

institucionalismo económico que es producto de sus agudos análisis sobre el tema— desarrollaron las aportaciones iniciales de los institucionalistas, algo que Kalmanovitz resume de la siguiente manera:

Los planteamientos surgidos de las agudas observaciones de Ronald Coase sobre los derechos de propiedad y sobre los problemas del oportunismo en la asignación de los recursos han provocado un replanteamiento de la microeconomía, tanto en el ámbito de la empresa, como del gobierno y de la forma y el costo de los contratos. Por otro lado, los estudios de Douglas North sobre el desarrollo económico de los Estados Unidos y el de los mayores países europeos con base en el cambio institucional ha llamado la atención sobre la enorme utilidad de volver a percibir la acumulación de capital en forma similar a como lo hizo Adam Smith en el comienzo de la ciencia abismal: como un resultado de un ámbito social de libertad económica y política, que incluye la seguridad jurídica, que a su vez es conducente a la profundización de los mercados, a la especialización del trabajo, a una mayor productividad y, por lo tanto, a un rápido y estable crecimiento económico (Smith). El mercado tiene detrás suyo varios siglos de desarrollo paciente de derechos de propiedad y otros arreglos legales, de cientos de definiciones de bienes y servicios, que se miden con ciertas categorías de pesas y medidas. (Kalmanovitz, 2001, p. 21)

Coase, a la vez, expresa el divorcio entre la teoría neoclásica y el mundo real de la siguiente forma: “En el marco analítico neoclásico el intercambio tiene lugar en un vacío sin la especificación de sus instituciones. Así, existen consumidores sin humanidad, empresas sin organización y aún intercambio sin mercados” (Coase, 1988, p.3).

Como se expresa en Banguero (2017), cuatro conceptos son básicos en los planteamientos de los economistas neoinstitucionalistas: i) derechos de propiedad; ii) acceso a la información; iii) intervención del Estado en la definición del sistema de incentivos para direccionar el comportamiento de los agentes económicos en sus decisiones de consumo; y iv) análisis de los costos de transacción como determinantes de la eficiencia económica. A diferencia de Marx y de los primeros institucionalistas, el neoinstitucionalismo utiliza instrumentos del análisis económico neoclásico tradicional

para evaluar las implicaciones que los marcos institucionales tienen en las decisiones de los agentes económicos y, a través de ellos, en el crecimiento de las economías (Stiglitz, 1993; Eggertsson, 1991; Coase, 1988; North, 1990; 1993).

Sin duda, el marco institucional en el cual se desarrollan las actividades económicas tiene hoy en día gran importancia como determinante de la eficiencia productiva y las posibilidades de lograr un crecimiento económico sostenible en el tiempo.

Eficiencia institucional como condición necesaria para el logro del crecimiento económico sostenible

En lo referente al sector público, la historia de los países que han alcanzado altos niveles de desarrollo y bienestar para sus habitantes de manera exitosa muestra que es muy poco probable alcanzar el desarrollo en un contexto institucional débil, hasta el punto que algunos teóricos del desarrollo consideran que la diferencia fundamental entre países más y menos desarrollados reside en la capacidad de sus líderes para tomar decisiones en un contexto institucional eficiente y eficaz (Currie, 1988; Acemoglu y Robinson, 2012). En efecto, consideran que en muchos casos el problema no es de ausencia o escasez de recursos, sino de pésima utilización de los que hay disponibles.

Sin desconocer la importancia de contar con adecuados recursos para aumentar los niveles de bienestar de los grupos en condiciones de pobreza (suficiencia), en muchas ocasiones el problema radica más en un uso ineficiente, ineficaz e inefectivo de los recursos disponibles, y no en su precariedad. Las prácticas de corrupción y la malversación de fondos por una inadecuada asignación de los recursos a programas y/o proyectos no prioritarios, así como seleccionar modelos ineficientes en la prestación de algunos servicios sociales son claros ejemplos de ineficiencia, ineficacia e inefectividad en el uso de los recursos disponibles para financiar el desarrollo (Banerjee y Duflo, 2012).

A continuación se presenta la definición de los conceptos empleados con el propósito de dilucidar su naturaleza, ya que, aunque existe una clara relación entre ellos, tienen, sin embargo, distinto significado, como se observa en los siguientes párrafos.

La *suficiencia* de los recursos responde a la pregunta: ¿son suficientes los recursos asignados para el logro de los objetivos de un determinado plan, programa o proyecto? En ocasiones, estos inician sin contar con los suficientes recursos para acometerlos, lo cual genera problemas de ineficacia e ineffectividad, ya que, no solo no se logran los objetivos, sino que su impacto es nulo en las comunidades.

La *eficiencia* hace referencia a los logros alcanzados por unidad de recurso utilizado. La medida más utilizada es la productividad media del recurso, definida como el cociente entre un indicador de logro y la cantidad de recurso usado para alcanzarlo. Depende, por lo tanto, de las tecnologías o formas de producir los bienes o servicios. Se sigue que, a mayor productividad en el uso del recurso, menor el costo unitario del bien o servicio producido.

La *eficacia* se refiere a la cantidad de logro alcanzado con relación a una meta previamente establecida. Se requiere, por tanto, definir una meta con anterioridad para posibilitar análisis y juicios posteriores sobre su eficacia con respecto a la consecución de un objetivo predeterminado. La eficacia es la prueba de fuego de la calidad de un plan, programa o proyecto y está en función de la eficiencia, ya que en la medida en que mejora la productividad de los recursos, acrecienta la probabilidad de alcanzar las metas esperadas.

La *efectividad* se define en términos del impacto del plan, programa o proyecto en la solución de un problema o en la satisfacción de una necesidad. La eficacia, el logro de las metas en un determinado plan, programa o proyecto, no necesariamente implica la solución de un problema, ya que los logros pueden ser modestos frente a la magnitud del problema a resolver. La contribución que la eficiencia y la eficacia hacen a la efectividad es evidente, ya que más eficiencia y más eficacia implican mayor efectividad (Donneys y Arbeláez, 1984; Banguero, 2001; 2017).

El esquema de la figura 6.1 sintetiza las interrelaciones entre estos cuatro conceptos.

De lo anterior se infiere que un país interesado en alcanzar altos niveles de crecimiento sostenible en el menor tiempo posible, se debe preocupar, tanto por conseguir más recursos para invertir, como por hacer el uso más eficiente posible de estos para alcanzar mayores niveles de eficacia en el

logro de los objetivos de efectividad o impacto en la solución de los problemas o en la satisfacción de las necesidades de la población. Es así como un esquema institucional eficiente y eficaz es condición necesaria para el logro de altos niveles de crecimiento económico en un país o región. Para alcanzar este objetivo merecen especial atención dos áreas: planeación adecuada para saber qué es lo que hay que hacer y gestión eficiente para hacerlo bien y obtener los resultados esperados (Banguero e Idrobo, 1987; Banguero, 2004; 2017). Los países más prósperos en el mundo son precisamente, aquellos que escogieron una vía eficiente de adaptación institucional, por ejemplo, los del sudeste asiático, –en tanto que optaron por una vía ineficiente de adaptación institucional– continúan rezagados en su procesos de crecimiento y desarrollo, así como los países de la antigua Unión Soviética y algunos países de África Subsahariana (North, 1990).

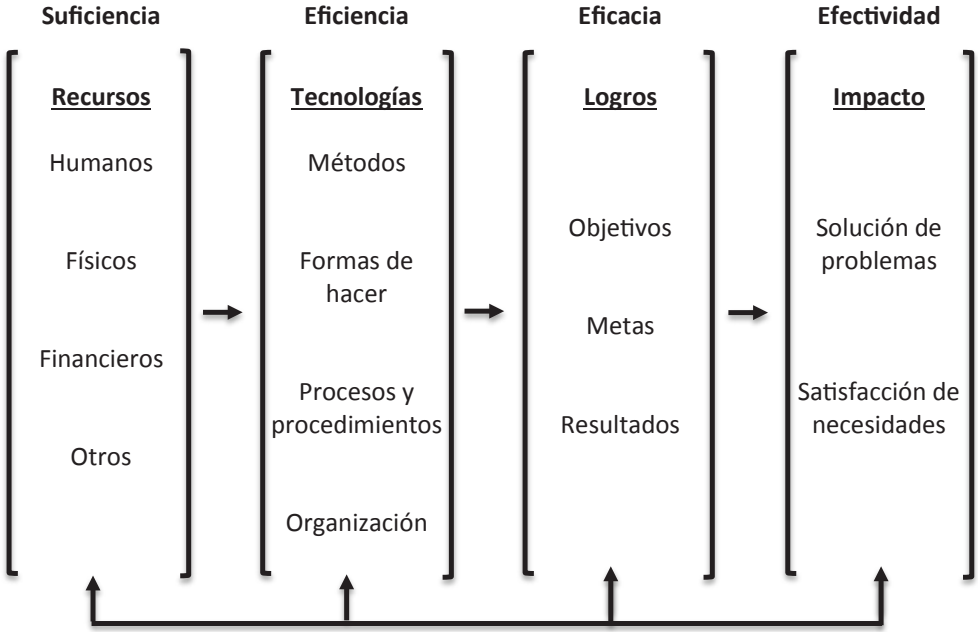


Figura 6.1. Eficiencia institucional y crecimiento económico sostenible
Fuente: adaptado de Donneys y Arbeláez. (1984).

Experiencias de los últimos cuarenta años en diferentes países del mundo muestran que el desarrollo se logra más aceleradamente y con mayores niveles de equidad en la medida en que el Estado: i) abandona el papel de empresario-gerente y actúa más como promotor (socio de capital) en proyectos factibles de ser llevados a cabo por empresarios privados, ii) dedica todas sus energías a programas sociales básicos, tales como la salud y la educación para todos; y iii) logra altos niveles de participación de la comunidad en la planeación y por sobre todo, en la ejecución de proyectos de interés comunitario. En efecto, la participación comunitaria en proyectos tales como vivienda, educación, salud, vías, arborización, parques, etc., no solo permiten generar mayores compromisos y responsabilidad de las comunidades en sí, sino una reducción considerable de los aportes de las administraciones públicas a cada proyecto y, por tanto, realizar un mayor número de proyectos con los recursos disponibles (Banguero, 2017).

Dimensiones del capital institucional

El capital institucional se define como: “Las reglas de juego en una sociedad, más formalmente son las limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a la interacción humana. Por consiguiente, estructuran incentivos en el intercambio humano, sea político, social o económico”. (North, 1993, p. 13); alternatively se le concibe en tanto “conjunto de reglas que articulan y organizan las interacciones económicas, sociales y políticas entre los individuos y los grupos sociales” (Ayala Espino, 1999, p. 63).

La figura 6.2 presenta de manera esquemática las cinco dimensiones del capital institucional de un país. En el primer cuadrante se encuentra el conjunto de normas que lo direcciona, incluye desde la Constitución Nacional y las leyes que la reglamentan, hasta los decretos que rigen la vida de las localidades. El segundo incorpora las organizaciones, las cuales –según su grado de sencillez o complejidad, flexibilidad o inflexibilidad– determinan en alto grado la eficiencia de un país. La tercera está conformada por el conjunto de procesos y procedimientos establecidos, tanto en el sector público como en el privado, los cuales influyen de manera decisiva en los costos de transacción en las economías de mercado. La cuarta relaciona las actitudes y comportamientos individuales, específicamente con respecto a la ética y los valores

ciudadanos. La corrupción tiene un alto costo social para un país, en la medida en que transfiere recursos públicos a particulares, lo cual encarece obras y retarda las posibilidades de mejoramiento colectivo. La quinta dimensión se basa en todas las anteriores y representa el capital social con el que cuenta una sociedad para su crecimiento y desarrollo, constituido por la red o el tejido de organizaciones no gubernamentales y comunitarias. En la medida en que hay cohesión social –reflejada en la participación y el control comunitario– en la solución de sus problemas, las sociedades mejoran sus perspectivas de crecimiento económico sostenible. A continuación, se presenta una reflexión sobre cada una de ellas.

Normas	Organización
Procesos y procedimientos (sectores privado y público)	Actitudes y comportamientos individuales
Cohesión social	

Figura 6.2. Dimensiones del capital institucional

Fuente: elaboración propia

En el cuadrante de las normas se tienen en consideración la estructura política, el marco jurídico y la eficiencia del sistema judicial. Vale apuntar con respecto a las normas que la solidez política de un país se refleja en partidos políticos estructurados alrededor de plataformas y visión de país (Sen, 2007; 2009a). La realidad, sin embargo, es que en muchos países la política gira más alrededor de personas que de organizaciones políticas estructuradas que hagan planteamientos ideológicos claros sobre el futuro curso del país. En estos modelos cuenta más la habilidad del líder para conseguir votos a través de prácticas clientelistas o populistas, que los planteamientos ideológicos y las propuestas de un partido estructurado. Es muy difícil consolidar una verdadera democracia sin partidos políticos sólidamente estructurados alrededor de una visión de país (Banguero, 2017).

El marco jurídico está conformado por la Constitución, leyes, decretos y demás normas que regulan a una sociedad. Se observa un contraste entre el tamaño y la estructura de la Constitución entre países más y menos desarrollados. En los primeros, el número de artículos constitutivos es relativamente pequeño y la carta magna es más una declaración de principios fundamentales, sin intención de reglamentarlo todo, lo cual se hace mediante leyes ordinarias. En los segundos, la Constitución es prolija en artículos y contiene tanto la declaración de principios como numerosas normas de carácter reglamentario. Esto la complejiza debido a que cualquier cambio en las normas reglamentarias requiere de una reforma constitucional.

La eficiencia en el funcionamiento de la justicia es una de las condiciones básicas para el funcionamiento de una democracia. Se requiere un sistema judicial capaz de capturar a delincuentes, juzgarlos con diligencia y prontitud, e imponer sanciones ejemplarizantes (Sen, 2009b). Allí donde impera la impunidad la sociedad se descompone, porque los delincuentes no asumen el costo de delinquir (Echeverry y Partow, 1998; Cárdenas y Steiner, 1998; Banguero, 2017).

En el cuadrante de las organizaciones se contemplan dos aspectos: su complejidad y el impacto en la eficiencia, y su capacidad para responder prontamente al ciudadano. Los países más avanzados cuentan generalmente con organizaciones simples y funcionales, a diferencia de los países en desarrollo, caracterizados por organizaciones complejas e ineficientes. La razón por la cual este tema tiene implicaciones en el proceso de desarrollo de un país se centra en la relación con los costos de transacción, definido como el valor de los recursos empleados en la materialización de contratos de intercambio de bienes y servicios, tanto en el sector público como en el privado. Las organizaciones tienen relación con estos costos, ya que, en cuanto su complejidad es mayor, mayores son los costos de transacción asociados con los contratos realizados a través de ellas (Ayala Espino, 1999, Banguero, 2017).

El grado de complejidad de las organizaciones también afecta su capacidad de respuesta a las demandas ciudadanas. En estructuras muy centralizadas en las cuales los niveles inferiores de la organización carecen de autonomía para la toma de decisiones, el tiempo de respuesta es generalmente más

largo que el empleado por organizaciones altamente descentralizadas y con gran autonomía administrativa y financiera. Países con estructuras administrativas altamente descentralizadas muestran mayores niveles de eficacia en la respuesta a las necesidades de los ciudadanos.

El tercer cuadrante hace referencia a la agilidad en los procesos y procedimientos. De la misma forma como la complejidad de las organizaciones afecta la eficiencia y eficacia de un país, también lo hacen los procesos y procedimientos dispendiosos y engorrosos. La creencia de que los procesos y procedimientos complejos son mejores que los simples no se ajusta a la realidad y en muchas ocasiones, los organismos de control promueven la adopción de procesos cuyo cumplimiento exige un número considerable de pasos y de firmas, muchos de ellos innecesarios (Banguero, 2017). Una sociedad interesada en crecer más rápidamente se debe asegurar de contar con el menor número posible de pasos requeridos en procesos y procedimientos para realizar una transacción, pública o privada.

El cuarto cuadrante alude a las actitudes y comportamientos de los individuos que componen una determinada sociedad. La corrupción y sustracción de recursos públicos se convirtieron en graves amenazas para el logro de los objetivos de desarrollo en muchos países del mundo. El impacto de estos comportamientos no éticos se refleja en el mayor tiempo requerido por el país afectado por estas prácticas para alcanzar las metas del crecimiento, en comparación con aquellos que no las sufren (Weinschelbaum, 1998; Bardhan, 1997). El costo social de la corrupción resulta ser muy elevado en la medida en que retarda las posibilidades de mejorar la calidad de vida de grandes grupos de la población en los países en desarrollo (Banguero, 2017).

El quinto cuadrante define la capacidad de la población para cohesionarse alrededor de objetivos comunes en pos de impulsar su desarrollo y ejercer control sobre los entes y recursos públicos.; incluye las organizaciones no gubernamentales y las comunitarias que desarrollan proyectos de interés común. Algunos autores lo denominan el capital social del país y su contribución al logro de las metas del crecimiento económico sostenible es significativo en aquellos países en los cuales estas redes tienen un alto grado de consolidación.

La figura 6.3 presenta la forma en que las diferentes dimensiones de la institucionalidad aceleran o retrasan el ritmo de crecimiento económico de un país, en la medida en que reducen o aumentan los costos de transacción en los contratos. Las ineficiencias se pueden generar a nivel macro por normas y reglamentaciones complejas o inadecuadas; a nivel micro por estructuras organizacionales burocráticas, procesos y procedimientos dispendiosos y tediosos, y a nivel individual por actitudes y comportamientos corruptos o negligentes por parte de las personas responsables de la toma de decisiones en el sector público y/o el privado. Todo ello aumenta los costos de transacción de los contratos formales y/o informales que rigen los intercambios en una sociedad. En la medida en que ello ocurre, el proceso de crecimiento económico se hace más lento y el tiempo requerido para alcanzar niveles más altos de producción de los bienes y servicios es mayor, con el alto costo social que ello implica. Los países de bajos ingresos que han tenido altas tasas de crecimiento muestran calidad y eficiencia en sus instituciones y contribución al logro de mayor equidad distributiva, lo cual, a la vez, impacta el tamaño del mercado e induce mayor crecimiento económico (Olson ,1982; 1996).

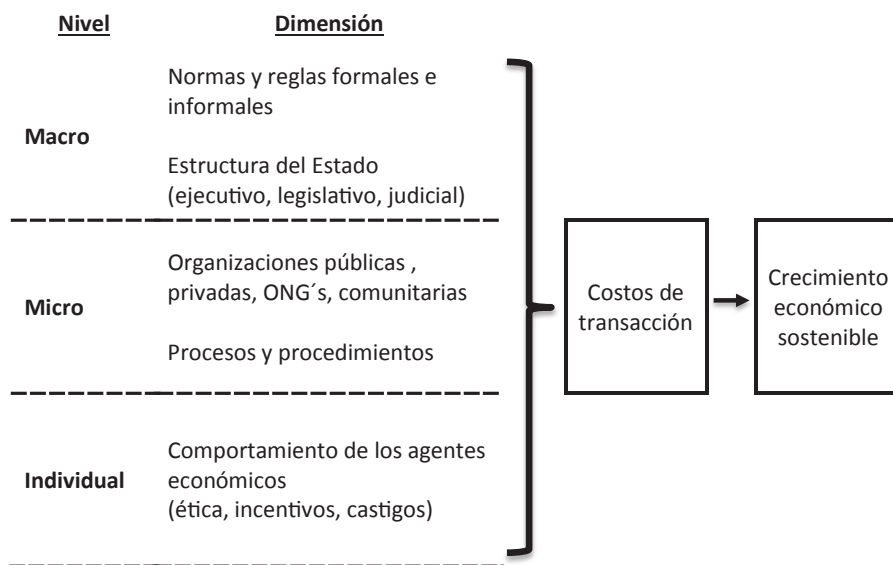


Figura 6.3. Institucionalidad y crecimiento económico sostenible

Fuente: elaboración propia

Monitoreo y evaluación de la sostenibilidad del capital institucional de un país

Si bien se reconoce la importancia de las instituciones en el logro de los objetivos del desarrollo (North, 2007), poco se ha hecho para estructurar un sistema contable que permita evaluar en términos económicos las ganancias o pérdidas de contar con una institucionalidad eficiente y eficaz. Aunque se han hecho esfuerzos aislados para estimar el valor económico de aspectos institucionales, por ejemplo, la corrupción en el sector público, constituyen solo una dimensión de todo el complejo mundo de lo institucional. De manera similar a la ambiental, hay dimensiones no tangibles que no son fáciles de cuantificar en términos económicos.

Sin embargo, una fase inicial del proceso sería crear un sistema de indicadores de eficiencia institucional que incluya las dimensiones relacionadas con las normas, organizaciones, procesos, actitudes y comportamientos en organizaciones públicas y privadas, la existencia de redes de entidades no gubernamentales y de carácter comunitario (capital social), en términos de logros alcanzados –tanto en lo económico como en lo social– con relación a la inversión realizada (Ayala Espino, 1999).

De la misma forma que en el sector privado se mide la eficiencia en términos de la productividad de los factores, es posible desarrollar indicadores y metodologías para medir la eficiencia en las instituciones públicas y en las de origen comunitario, en términos de productividad media de los factores utilizados (Banguero, 2005).

Se presenta a continuación una propuesta de contabilidad institucional en términos de indicadores básicos orientados a medir el grado de eficiencia y eficacia institucional con respecto al sistema político y marco jurídico, organizaciones, procesos y procedimientos, actitudes y comportamientos, y cohesión social.

Sistema político y marco jurídico

La primera dimensión de institucionalidad de un país radica en su solidez política, reflejada en partidos políticos estructurados alrededor de plataformas y visión de país (Sen, 2007; 2009a). La realidad muestra que en

algunos países la política gira más alrededor de personas, sin que existan planteamientos ideológicos claros sobre el curso del país. En estos modelos, cuenta más la habilidad del líder para conseguir votos a través de prácticas clientelistas o populistas que los planteamientos ideológicos y las propuestas de un partido estructurado. Lo cierto es que resulta muy difícil consolidar una verdadera democracia sin la existencia de partidos políticos sólidamente estructurados alrededor de una visión de país. Por lo tanto, un indicador del grado de institucionalidad en esta materia es el número de partidos estructurados, con ideologías y plataformas que ofrezcan una visión de país, expresado como porcentaje del total de movimientos políticos existentes en el país (Banguero, 2017).

La segunda dimensión de la institucionalidad política consta del marco jurídico del país configurado por la Constitución, leyes, decretos y demás normas que regulan una sociedad. Se observa, por ejemplo, un contraste entre el tamaño y la estructura de la Constitución entre países más y menos desarrollados. En los primeros, el número de artículos constitutivos es relativamente pequeño y la carta magna es más una declaración de principios fundamentales para la convivencia, sin intención de reglamentarlo todo, lo cual se hace mediante leyes ordinarias. En los segundos, la Constitución es prolija en artículos y contiene tanto la declaración de principios como numerosas normas de carácter reglamentario. Lo anterior conlleva que cualquier cambio en las normas requiera de una reforma constitucional, en ocasiones de difícil trámite. Más aún, estos países generalmente tienen gran número de leyes y reglamentaciones, al punto de que en ciertos casos se duplican o son abiertamente contradictorias, lo que dificulta su aplicación.

A manera de indicadores de eficiencia institucional en términos de normas, es posible definir uno como el número de artículos en la Constitución de carácter declaratorio de principios como porcentaje del total de artículos en la carta magna y el número de leyes y demás normas reglamentarias por cada 100.000 habitantes en la población. Se ha de esperar que menos normas faciliten su aplicación y hagan más fácil su cumplimiento por parte de la población (Banguero, 2017).

La tercera dimensión hace referencia a la eficiencia en el funcionamiento de la justicia. Una de las condiciones básicas para el funcionamiento de

una democracia es que exista una justicia capaz de capturar a los delincuentes, juzgarlos con diligencia y prontitud, e imponer sanciones ejemplarizantes (Sen, 2009b). Donde impera la impunidad, la sociedad se descompone porque los delincuentes no asumen el costo de delinquir (Echeverry y Partow, 1998; Cárdenas y Steiner, 1998). Es posible definir indicadores del grado de eficiencia de la justicia en términos de: número de delincuentes capturados sobre el total de delitos cometidos, expresado como porcentaje; número de delincuentes juzgados sobre el total de delincuentes capturados, expresado como porcentaje; y número de delincuentes condenados sobre el total de delincuentes juzgados, expresado como porcentaje. En materia de severidad de las penas impuestas, es posible definir un indicador como el promedio de años de pena privativa de la libertad impuesta a los condenados (Banguero, 2017).

Las organizaciones

El desarrollo de un país está mediado por el grado de eficiencia de sus organizaciones, tanto públicas como privadas. Los países más avanzados cuentan generalmente con estructuras organizacionales simples y funcionales, a diferencia de los países en desarrollo, caracterizados por estructuras organizacionales complejas e ineficientes. La razón por la cual este tema tiene implicaciones en el proceso de desarrollo de un país hace referencia a los costos de transacción, definido por los economistas como el valor de los recursos empleados en la materialización de contratos de intercambio de bienes y servicios, tanto en el sector público como en el privado. Estos incluyen los costos de información, negociación, diseño, vigilancia y cumplimiento de contratos y protección de derechos de propiedad. Las organizaciones tienen relación con estos costos, ya que, a mayor complejidad, mayores son los costos de transacción asociados con los contratos realizados a través de ellas (Ayala Espino, 1999).

El grado de complejidad de las organizaciones también afecta su capacidad de respuesta a las demandas ciudadanas. En estructuras muy centralizadas en las cuales los niveles inferiores de la organización carecen de autonomía en la toma de decisiones, el tiempo de respuesta es generalmente más largo que el empleado en organizaciones altamente descentralizadas y

con gran autonomía administrativa y financiera. Países con estructuras administrativas altamente descentralizadas muestran mayores niveles de eficiencia y eficacia en la utilización de recursos públicos y de respuesta a las necesidades de los ciudadanos. La evidencia muestra que, a mayor número de organizaciones del Estado por cada mil habitantes, menor eficiencia institucional. Por ello, una medida apropiada para medir el grado de eficiencia organizacional es el número de entidades del Estado existentes por cada 100.000 habitantes en la población (Banguero, 2017).

Procesos y procedimientos

De la misma forma en que la complejidad de las estructuras organizacionales afectan de manera significativa la eficiencia y eficacia de un país, también lo hacen los procesos y procedimientos dispendiosos y engorrosos. La creencia de que los procesos y procedimientos complejos son mejores que los simples no se ajusta a la realidad. En muchas ocasiones, los organismos de control promueven la adopción de procesos cuyo cumplimiento exige un número considerable de pasos y firmas, muchos de ellos innecesarios. Un ejemplo muy común se obtiene mediante la contabilización del número de pasos requeridos para la creación y legalización de una empresa. En países con alta eficiencia institucional este es un trámite expedito y toma pocos días, en tanto que en aquellos de baja eficiencia, el trámite requiere de un sinnúmero de pasos y en ocasiones toma meses. Por esta razón, un indicador de eficiencia en procesos y procedimientos se puede definir en términos del número promedio de pasos que toma un conjunto representativo de procesos para ser concluidos o, de igual forma, el tiempo promedio empleado para lograrlo (Banguero, 2017).

Sin embargo, es posible medir de manera agregada el grado de eficiencia en los procesos de un país –tanto en el sector público como en el privado– al calcular la productividad media por empleado en el sector público y por trabajador en el sector privado. En el caso del sector público el indicador se define como el valor agregado del sector gobierno, dividido por el número de empleados en el sector público del país, región o localidad. En el caso del sector privado se define como el valor agregado generado por el sector privado, dividido por el número de trabajadores en los sectores agropecuario,

industria y servicios no suministrados por el Estado. A mayor productividad por empleado o trabajador, mayor grado de eficiencia en procesos y procedimientos del país (Banguero, 2017).

Actitudes y los comportamientos

Quizá uno de los aspectos más sensibles de la institucionalidad se refiere a la ética. En efecto, los casos de corrupción y la substracción de recursos públicos se han convertido en graves amenazas para el financiamiento de proyectos de desarrollo en muchos países del mundo. Estudios realizados en algunos de ellos muestran que los recursos drenados por la corrupción al erario público pueden llegar a niveles de hasta el 5 % del PIB nacional. El impacto de estos comportamientos no éticos en el desarrollo se refleja en el mayor tiempo requerido por el país afectado por estas prácticas para alcanzar las metas de desarrollo, en comparación con países que no las sufren (Weinschelbaum, 1998; Bardhan, 1997).

Dada la importancia de la ética en el funcionamiento de la institucionalidad y en el proceso de desarrollo de un país, se hace necesario construir un conjunto de indicadores que permitan medir la magnitud del problema. El primero de ellos se define como el número de funcionarios judicializados en un año, dividido por el número total de funcionarios vinculados al sector público en ese año. Una mejor aproximación está dada por el número de funcionarios condenados por corrupción en el año, dividido por el total de funcionarios públicos en la nómina estatal de ese año. Otra forma de medir el problema es mediante el cálculo del valor de los dineros extraídos del erario público por delitos de corrupción, expresado como porcentaje del PIB del país (Banguero, 2017).

Cohesión social

Otra dimensión importante en materia institucional lo constituye el grado de cohesión social de un país, o sea, la capacidad de la sociedad y sus comunidades de organizarse para resolver sus problemas internos. Se refleja en una red de organizaciones no gubernamentales que contribuyen a dar solución a problemas específicos con recursos propios o con apoyo del Estado.

La segunda manifestación de la cohesión social es la solidez y capacidad de las comunidades organizadas a nivel local para participar de manera activa en la solución de sus problemas y en el control de los proyectos y programas ejecutados por organismos del sector público.

Una primera aproximación a una medición del grado de cohesión social de un país o región estaría dada por el número de organizaciones no gubernamentales existentes por cada 100.000 habitantes y el número de organizaciones comunitarias activas por cada 100.000 habitantes. Aunque es una medición incompleta del grado de cohesión social –ya que no tiene en cuenta la calidad y la capacidad de cada una de ellas–, da una idea de hasta qué punto la sociedad es consciente de su papel en tanto gestora de su propio desarrollo.

Nota de conclusión

En este capítulo se expuso el papel fundamental que juega la institucionalidad en el crecimiento económico sostenible en un país. El capital institucional, al igual que el capital humano, determinan la eficiencia de los demás factores de producción. Por lo tanto, su presencia o ausencia aceleran o frenan el ritmo de crecimiento de una economía. La historia muestra que aquellos países con mayor grado de capital institucional, no solo son los más avanzados económicamente, sino que su crecimiento es más sostenible en el tiempo.

Aquellas sociedades en las cuales se garantizan los derechos de propiedad, hay normas y reglas de juego estables, cuentan con sistemas de información transparentes, organizaciones simples, procesos y procedimientos sencillos, esquemas de incentivos y castigos claros y objetivos, así como un alto grado de cohesión social, alcanzan niveles más altos de eficiencia económica por la vía de la reducción de sus costos de transacción y además, evidencian estructuras sociales más equitativas, en la medida en que logran reducciones significativas de los niveles de pobreza en el tiempo, configuran así sociedades más eficientes y equitativas.

Al final, se propone un conjunto de indicadores para hacer seguimiento y evaluación del grado de sostenibilidad de las instituciones de un país en sus cinco dimensiones: normatividad, organización, procesos, comportamientos y cohesión social.

Referencias

- Acemoglu, D., y Robinson, J. (2012). *Por qué fracasan los países. Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*. Editorial Deusto.
- Adelman, I. (1964). *Teorías de desarrollo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Ayala Espino, J. (1999). *Instituciones y economía*. Fondo de Cultura Económica.
- Banerjee, A., y Duflo, E. (2012). *Repensar la pobreza. Un giro radical en la lucha contra la desigualdad global*. Editorial Taurus.
- Banguero, H. (2001). *Gerencia integral de proyectos: un enfoque de ciclo de vida*. Editorial Universidad del Valle.
- Banguero, H. (2004). *Teoría y práctica de la gestión municipal*. Editorial Universidad del Valle.
- Banguero, H. (2005). *El Análisis de la Población: Conceptos, métodos y aplicaciones*. Editorial Universidad Autónoma de Occidente.
- Banguero, H. (2017). *Haciendo sostenible el desarrollo. Invertiendo la causalidad: hacia el desarrollo económico por el desarrollo social*. Editorial académica española.
- Banguero, H., e Idrobo, R. (1987). *Descentralización administrativa y autonomía municipal. Cartilla N.º 1*. Biblioteca Básica Municipal, DAPV, Infivalle, PNUD.
- Bardhan, P. (1997, septiembre). Corruption and Development: A Review of Issues. *Journal of Economic Literature*, 35(3). 1320-1346. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:aea:jeclit:v:35:y:1997:i:3:p:1320-1346>
- Cárdenas, M., y Steiner, R. (comps.) (1998). Introducción. En *Corrupción, crimen y justicia: una perspectiva económica* (pp. ix - xxi). Tercer Mundo, Fedesarrollo, Lacea y Colciencias.
- Coase, H. R. (1988). *The firm, the market and the law*. The University of Chicago Press.
- Commons, F. (1924). *Legal foundations of capitalism*. The MacMillan Company.
- Commons, F. (1934). *Institutional economics*. The MacMillan Company.
- Currie, L. (1988). *Reactivación, crecimiento y estabilidad*. Editorial Legis.

- Domar, E. (1946). Capital expansion, rate of growth and employment, *Econometrica*, 14(2), 137-147. <https://www.econometricsociety.org/publications/econometrica/1946/04/01/capital-expansion-rate-growth-and-employment>
- Domar, E. (1947). Expansion and employment, *American Economic Review*, 37(1), 34-55. <http://piketty.pse.ens.fr/files/Domar1947.pdf>
- Donneys, C., y Arbeláez, D. (1984). *Propuesta de un sistema de evaluación y control para el programa de desarrollo de la capacidad de investigación. Proyecto ICFES-BID*. Departamento de Sistemas Universidad del Valle. Documento no publicado.
- Echeverry, J. C., y Partow, Z. (1998). Porqué la justicia no responde al crimen: el caso de la cocaína. En M. Cárdenas y R. Steiner, *Corrupción, crimen y justicia. Una perspectiva económica* (pp. 127-152). Tercer Mundo, Fedesarrollo, Lacea y Colciencias.
- Eggertsson, T. (1991). *Economic behavior and institutions*. Cambridge University Press.
- Harrod, R. F. (1939, marzo). An essay in dynamic theory. *The Economic Journal*, 49(193), 14-33. <https://doi.org/10.2307/2225181>
- Kalmanovitz, S. (2001). *Las instituciones y el desarrollo económico de Colombia*. Editorial Norma.
- Keynes, J. M. (1936). *The general theory of employment, interest and money*. MacMillan,
- Marx, C. (1999). *El capital I. Crítica de la economía política*. Fondo de Cultura Económica.
- Mitchell, W. (1963). *Business Cycles and their causes*. University of California Press.
- Mill, J. S. (1951). *Principios de economía política*. Fondo de Cultura Económica.
- North, D (1990). A trasaction cost theory of politics. *Journal of theoretical politcs*, 2(4), 355-367. http://econopapers.repec.org/article/saejthpo/v_3a2_3a4_3a1990_3ai_3a4_3ap_3a355-367.htm
- North, D. (1993). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.

- North, D. (1999). Towards a theory of transactions cost government. *Journal of Theoretical Politics*. 2(4), 355-367. https://econpapers.repec.org/article/saejothpo/v_3a2_3ay_3a1990_3ai_3a4_3ap_3a355-367.htm
- North, D. (2007). *Para entender el proceso del cambio económico*. Universidad de los Andes y Norma.
- Olson, M. (1982). *The Rise and Decline of Nations*. Yale University Press.
- Olson, M. (1996, primavera). Distinguished Lecture on Economics in Government. Big Bills on the Sidewalk: Why Some Nations are Rich, and Others Poor. *Journal of Economic Perspectives*, 10(2), 3-24. <https://doi.org/10.1257/jep.10.2.3>
- Schumpeter, J. (1978). *Teoría del desenvolvimiento económico. Una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Sen, A. (2007). ¿Cuál es el propósito de la democracia? En A. Sen y B. Kliksberg, *Primero la gente* (pp. 43-52). Editorial Deusto.
- Sen, A. (2009a). Las exigencias de la justicia. En A. Sen, *La idea de la justicia* (pp. 61-181). Editorial Taurus.
- Sen, A. (2009b). La democracia como razón pública y la práctica de la democracia. En A. Sen, *La idea de la justicia* (pp. 351-386). Editorial Taurus.
- Smith, A. (1958). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Solow, R. (1956, febrero). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Stiglitz, J. (1993). Information and economic efficiency. NBER working paper series Number 4543.
- Swan, T. W. (1956, noviembre). Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334-361. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>
- Veblen, T. (1904). *The theory of business enterprise*. University of Chicago Press.
- Veblen T. (1963). *The Portable Veblen*. The Viking Press. New York.

- Weber, M. (1922). *Economía y sociedad*. University of California Press.
- Weber, M. (1969). *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*. Ediciones Península.
- Weinschelbaun, F. (1998). El Triángulo de la Corrupción. En M. Cárdenas y R. Steiner, *Corrupción, crimen y justicia. Una perspectiva económica* (pp. 3-32). Tercer Mundo, Fedesarrollo, Lacea, Colciencias.

Capítulo 7

Capital físico: sostenibilidad de la infraestructura productiva

El capital físico y el crecimiento en la historia del pensamiento económico

La necesidad de crear capital físico en el proceso del crecimiento económico estuvo presente en la mente de todos los tratadistas sobre el tema, desde los clásicos. En efecto, según Smith (1958), para que sea factible la división del trabajo, es necesario suministrar más máquinas y herramientas a la fuerza de trabajo, lo que implica que el capital debe aumentar antes de que se dé una mayor especialización. En palabras del autor:

Así como la acumulación del capital, según el orden natural de las cosas debe preceder la división del trabajo, de la misma manera, la subdivisión de éste [sic], sólo [sic] puede progresar en la medida en que el capital haya sido acumulado previamente [...] Así, al ritmo al que adelanta la división del trabajo para proporcionar un empleo constante al mismo número de operarios ha de acumularse previamente un fondo de provisiones adecuado a dicho número, y una cantidad de materiales y de herramientas mayor del que sería menester en una situación rudimentaria. (Smith, 1958, p. 251)

A la vez, en lo que respecta a la acumulación del capital, Ricardo (1959) considera que se puede lograr de dos modos: por aumento en el ingreso o por reducción en el consumo. De manera similar a lo que plantea Smith, postula que todo lo que se ahorra se invierte. La fuerza que mueve la acumulación del capital en su modelo es la tasa de utilidad para quien lo hace. Mientras esta se mantenga en niveles altos, las personas tendrán incentivos para acumular. Es evidente que en su modelo la tasa de acumulación del capital es un factor importante en el ritmo del crecimiento económico. Su planteamiento es el siguiente:

El capital puede ser acumulado de dos modos: ya puede ahorrarse a consecuencia del ingreso incrementado, o por reducción del consumo. Si las utilidades que yo obtengo aumentan de mil libras a 1.200, mientras que mis gastos siguen siendo los mismos, acumularé 200 libras anuales más que antes. Se producirá un efecto semejante si ahorro 200 libras de mis gastos habituales, aun cuando mis ingresos permanezcan estables; agregaré 200 libras a mi capital. (Ricardo, 1959, p. 100)

Más adelante añade:

No puede, pues, acumularse en un país cantidad alguna de capital que no esté empleado productivamente, hasta que los salarios se eleven tanto, a consecuencia del alza de los artículos de primera necesidad, que, como consecuencia, queden tan pocas ganancias al capital que cese el motivo de la acumulación. Mientras las utilidades del capital sean altas, los hombres tendrán motivo para acumular (Ricardo, 1959, p. 217)

Un planteamiento más elaborado sobre el tema se encuentra en Mill (1951), como se puede deducir del siguiente texto:

[...] i) la actividad se halla limitada por el capital; ii) el capital es el resultado del ahorro; iii) aunque se ahorra y es resultado del ahorro, sin embargo, se consume [...] la sociedad es más rica por todo aquello que gasta en mantener y ayudar al trabajo productivo, pero más pobre por lo que consume en sus placeres; iv) lo que sostiene y emplea el trabajo productivo es el capital que se gasta para ponerlo en la actividad y no la demanda de los compradores del producto acabado del trabajo. (Mill, 1951, pp. 79-102)

En lo relacionado con la dinámica de la acumulación del capital, base del crecimiento de la producción, Marx (1999) se expresa en los siguientes términos:

Antes hubimos de estudiar cómo brota la plusvalía del capital, ahora investigamos cómo nace el capital de la plusvalía. La inversión de la plusvalía como capital o la reinversión a capital de la plusvalía se llama acumulación de capital. [...] Si partimos de una proporción dada en cuanto a distribución de la plusvalía entre el capital y la renta, es evidente que el volumen de capital acumulado depende de la magnitud absoluta de la plusvalía. [...] Por lo tanto, todas las circunstancias que contribuyen a determinar la masa de plusvalía, contribuyen también a determinar el volumen de acumulación. Se recordará que la cuota de plusvalía depende en primer término del grado de explotación de la fuerza de trabajo. (Marx, 1999, pp. 488-505)

Queda claro entonces que para Marx el proceso de acumulación de capital tiene carácter inercial, ya que una vez iniciado, el capitalista se ve obligado a perpetuarlo como una forma de conservar su estatus en la sociedad, presionado por sus competidores, sin consideración de la tasa de ganancia de sus inversiones.

Los planteamientos anteriores de los llamados economistas clásicos parten del supuesto de que todo lo que se ahorra se invierte. Sin embargo, en un artículo publicado en 1937, Keynes cuestiona este supuesto por primera vez, ya que considera que una disminución en el ritmo de crecimiento de la población tiene un doble efecto desequilibrador de la igualdad ahorro-inversión, clave en las teorías del crecimiento de los clásicos y neoclásicos, al hacer que aumenten los niveles de ahorro por el envejecimiento relativo de la población y disminuyan los niveles de inversión como consecuencia de la desaceleración del consumo de los hogares. En sus propias palabras:

Dado que las expectativas de los productores se basan más en la demanda presente que en la futura, una era de población en crecimiento tiende a promover el optimismo, dado que la demanda tenderá en general, a exceder, más que a estar por debajo de lo que se puede producir. Más aún, un error, resultante del hecho de que la demanda por un determinado tipo de capital esté temporalmente ociosa por exceso

de capacidad instalada puede, en estas condiciones, corregirse rápidamente; pero en una era de descenso en el crecimiento poblacional, lo contrario es cierto. La demanda tiende a estar por debajo de lo esperado y un estado de exceso de capacidad instalada no se corrige fácilmente. La resultante de esto es una atmósfera pesimista y, aunque en el largo plazo el pesimismo desaparecerá a través del efecto sobre la oferta, el primer impacto del paso de una tasa de crecimiento poblacional creciente a una decreciente sobre la dinámica de la economía puede ser desastroso. (Keynes, 1937, p. 14, traducción del autor)

La preocupación por el crecimiento económico en el largo plazo reaparece en la década de los años treinta del siglo XX con los modelos neoclásicos, en los cuales la acumulación de capital físico constituye el punto de partida de todo el proceso del crecimiento económico. Hubo una evolución significativa del concepto de desarrollo económico en el siglo pasado, sobre todo a partir de la década de 1930 con la publicación de los trabajos de Harrod (1939) y Domar (1946, 1947), y posteriormente el de Swan (1956), en los cuales se define el crecimiento económico en términos del logro de una tasa mínima de acumulación de capital que permita alcanzar un crecimiento acelerado del producto y del ingreso por habitante. El modelo de crecimiento de Solow (1956) es una contribución importante al desarrollo de la concepción neoclásica del crecimiento económico, en la medida en que logra resolver muchos de los problemas de los modelos planteados por sus antecesores en lo relacionado con la inflexibilidad de la relación capital-producto.

Entre los economistas denominados post-keynesianos, Pasinetti (1978) considera que los beneficios se deben distribuir entre los capitalistas y los trabajadores, quienes deciden cómo distribuirlos entre consumo e inversión. A diferencia de Kaldor (1957; 1966; 1989), su modelo contiene dos funciones de ahorro, la de los capitalistas y la de los trabajadores, y considera el modelo de Kaldor como un caso especial del suyo modelo, aquel en el cual solo los capitalistas ahorran.

Entretanto Kalecki (1977), a diferencia de los dos autores anteriores, centra su análisis en el comportamiento de la inversión como factor determinante del crecimiento de la economía, destacan el círculo virtuoso existente entre

inversión y crecimiento, ya que para crecer hay que invertir, pero al invertir se modifica el ciclo económico y se generan mayores expectativas de crecimiento, lo cual, a la vez, induce a un aumento de la inversión. Identifica en su modelo los factores que propician mayor inversión, entre los cuales considera que las innovaciones y una tasa de crecimiento de la población más elevada amplían las oportunidades de la producción a largo plazo, porque son estímulos para hacer mayores inversiones, en línea con los planteamientos de Keynes (1937).

Posteriormente, en lo relacionado con la función ahorro- inversión y su relación con la producción Adelman (1964) concluye:

En nuestro modelo es razonable postular que los cambios en la proporción deseada de capital producto son el único determinante de los movimientos en la tasa garantizada de acumulación. Si la tasa de incremento de la producción excede la tasa de aumento del capital, la acumulación se acelerará. A la inversa, si la expansión del capital supera el incremento en la producción, la proporción capital- producto disminuirá y la acumulación se detendrá. Por consiguiente, la única tasa no restringida de acumulación de capital que tenderá a sostenerse a sí misma a largo plazo (es decir, el único punto posible de equilibrio a largo plazo) prevalece cuando el capital y el producto se expanden al unísono y cuando la relación capital-producto es constante. (Adelman, 1964, p. 136)

Como se puede deducir de los planteamientos anteriores, la acumulación de ahorro para invertir es la columna vertebral de los modelos de crecimiento propuestos a lo largo de los dos últimos siglos.

Qué es el capital físico y cómo se acumula en el tiempo

El capital físico se define como el valor de todos los bienes y servicios construidos por el ser humano para la producción de otros bienes y servicios, e incluye las transformaciones del capital natural, tales como vías, instalaciones, muelles y obras similares, maquinaria y equipos usados en la producción de bienes o servicios e inventarios. Por lo tanto, el capital aumenta con la inversión y disminuye por la depreciación de los bienes de inversión.

El capital físico se acumula, como ya lo afirmaban los economistas clásicos y neoclásicos, por la inversión de parte del producto total. Si K es el *stock* de capital, Y la producción total y k la relación capital/producto (cantidad de capital requerido para generar una unidad de producto), entonces: $K = k Y$. En términos incrementales, $DK = k^* DY$, siendo k^* la relación incremental capital producto (cantidad de capital adicional requerido para generar una unidad de producto adicional).

Si se define en un modelo macroeconómico sin Estado y cerrado al resto del mundo, la producción total sería la suma de los bienes y servicios que se consumen y los que se ahorran, $Y = C + S$, siendo C el consumo y S el ahorro, además, se sigue el supuesto clásico de que todo lo que se ahorra se invierte: $S = I$, siendo I la inversión realizada, entonces es claro que para alcanzar un mayor nivel de ahorro = inversión es necesario hacer un sacrificio proporcional en los niveles de consumo.

Si se define el ahorro interno total como la suma del ahorro de hogares, empresas y del ahorro público o del gobierno, y la inversión total como la suma de lo financiado con el ahorro nacional, crédito externo, inversión extranjera directa y ayuda externa en el contexto de un país en el cual todo lo que se ahorra se invierte, se debe cumplir que:

$$AN = AH + AE + AP \quad [1]$$

siendo:

AN = ahorro nacional

AH = ahorro de los hogares

AI = ahorro de las empresas

AP = ahorro del gobierno

y

$$AE = CE + IE + A \quad [2]$$

siendo:

AE = ahorro externo

CE = crédito externo

IE = inversión extranjera directa

A = ayuda externa

Por lo tanto:

$$(AN + AE) = AT = IT \quad [3]$$

siendo:

AT= ahorro total disponible para invertir

IT = inversión total

dado el supuesto de que todo lo que se ahorra se invierte. Por lo tanto, el *stock* de capital físico en el año t se define como:

$$STOCK (t) = STOCK (t-1) + IT (t-1, t) - D (t-1, t) \quad [4]$$

siendo:

STOCK = *stock* de capital

IT = inversión total

D = depreciación del capital

De lo anterior se infiere que un país puede acrecentar su capital físico por dos vías: promoción del ahorro nacional o financiamiento de su inversión con recursos externos, fundamentalmente a través de crédito o inversión extranjera directa. Dado el bajo nivel de ahorro interno que experimentan la mayoría de los países en desarrollo, existe la tentación de financiar el aumento del capital físico por vía del endeudamiento externo y el estímulo de la inversión extranjera directa. Sin embargo, tanto la una como la otra tienen implicaciones serias en términos de su sostenibilidad en el tiempo (Aizenman et al., 2007; Cavallo y Serebrisky, 2016).

En el caso del primero, además de que existe un alto costo para el país por el pago de los intereses de la deuda, también se enfrenta el riesgo de sobreendeudamiento, con todas las implicaciones fiscales que ello trae y la posibilidad de caer en una moratoria de la deuda, con la consecuencia de la suspensión del crédito al país si ello ocurre. En síntesis, esta es una opción que tiene sus límites y, por lo tanto, un país no puede fundamentar el crecimiento de su capital físico solamente en crédito externo (Coourdacier et al. 2015; Cavallo y Serebrisky, 2016).

En el caso de la inversión extranjera, el problema radica en que la decisión de los inversionistas de hacerla o no depende críticamente de dos factores: la rentabilidad de los proyectos a financiar y el nivel de riesgo en el

país en el cual se hace la inversión. Si los proyectos no son rentablemente atractivos y hay un alto nivel de riesgo para los inversionistas, las políticas de promoción de la inversión extranjera como fórmula para substituir la inversión financiada con ahorro interno por inversión extranjera directa resultan ineficaces.

En uno u otro caso, los límites al endeudamiento externo y la volatilidad de la inversión extranjera directa hacen poco sostenible una estrategia de crecimiento del capital físico basado exclusivamente en el ahorro externo. En el mejor de los casos, ello se puede pensarse como un complemento de una estrategia orientada a aumentar el ahorro nacional, pero no como su sustituto. La sostenibilidad de la acumulación del capital físico de un país requiere necesariamente de la definición de políticas claras para aumentar el ahorro nacional en sus tres componentes: hogares, empresas y Estado (Feldstein y Horioka, 1980; Attanaso, Picci y Scorcu, 2000; Cavallo y Serebrisky, 2016).

El ahorro interno en un modelo de crecimiento económico sostenible

Ahorro de los hogares

Este tipo de ahorro presenta niveles muy bajos en países en desarrollo, fundamentalmente por cuatro razones: i) con excepción de las familias de ingresos altos y medios, el resto no ahorra porque sus ingresos solo les permiten satisfacer las necesidades más básicas e inmediatas, por lo tanto, prefieren el consumo presente y no el consumo a futuro. Ante el dilema de comprar los bienes básicos para satisfacer necesidades en el presente como alimentación, vivienda o servicios públicos y ahorrar para estar mejor en un futuro, las familias escogen lo primero, ya que en muchas ocasiones está en juego su sobrevivencia. Solo cuando el ingreso alcanza un determinado nivel los hogares tienen la opción de ahorrar una parte de él; ii) las bajas tasas de interés a las que capta el sistema financiero no estimulan el ahorro de las familias, ya que en ocasiones, ni siquiera compensan la pérdida del poder adquisitivo generado por la inflación, lo cual estimula el gasto en bienes y servicios no básicos (suntuarios); iii) los altos costos de transacción del sistema financiero formal, reflejados en cobros elevados por apertura de cuentas y por los

servicios prestados, en ocasiones agravados por la imposición de impuestos a las transacciones financieras por parte del Estado; iv) la desconfianza en las instituciones financieras como consecuencia de las pérdidas del dinero de los ahorradores debido a la quiebra o la malversación de los fondos por parte de algunas de ellas. Estos casos son frecuentes en países en desarrollo y causan natural aversión a ahorrar en el sistema financiero (Callen y Thirman, 1997).

Ante esta situación, la pregunta es: ¿cómo lograr que las familias sacrifiquen algo de su consumo presente y ahorren más? Se presentan a continuación algunas estrategias:

- i. Elevar la productividad en el aparato productivo, especialmente en aquellos sectores en los que labora un porcentaje importante de la población de bajos ingresos, de tal forma que su remuneración mejore en el tiempo, hasta llegar al punto en el cual logren satisfacer adecuadamente sus necesidades básicas y liberar parte del ingreso para ahorrar. Sin duda, esta estrategia permite la generación de un ahorro de los hogares sostenible a largo plazo.
- ii. Estimular el ahorro voluntario de las familias mediante la creación y puesta en marcha en el sistema financiero de mecanismos que resulten atractivos para los ahorradores en términos de la garantía de una rentabilidad, que no solo compense la inflación, sino que además produzca un aumento real del capital ahorrado. La experiencia colombiana con la creación del sistema de las unidades de poder adquisitivo constante (upacs), en los años setenta del siglo pasado, para estimular el ahorro de los hogares y canalizarlo hacia la construcción de vivienda, es un ejemplo claro de sus bondades en términos de un aumento significativo del ahorro interno proveniente de las familias colombianas y de un crecimiento acelerado de la economía colombiana durante su vigencia.
- iii. Diseñar programas atractivos que impliquen la realización de un ahorro forzoso para las familias de ingresos bajos y medios, mediante el ofrecimiento de un subsidio para aquellos que lo hagan, reflejado en una contrapartida del Estado y en tasas de interés por debajo de las del mercado financiero. Estos mecanismos resultan exitosos

- para forzar ahorro de las familias para la realización de inversiones a largo plazo en vivienda y educación.
- iv. Ampliar la cobertura de los sistemas pensionales, de tal forma que más personas puedan ahorrar durante su vida laboral activa para financiar sus gastos cuando tengan una edad avanzada, una vez se retiren del mercado laboral. Como se verá más adelante, por ser este un ahorro a largo plazo, es fundamental en una estrategia de financiamiento de proyectos rentables de infraestructura en el país, que, reduce la dependencia del ahorro externo y de la inversión extranjera para estos propósitos (Bailliu y Reisen, 1998; Bebczuk y Musalem, 2006; Cavallo y Serebrisky, 2016).
 - v. Adelantar programas de formalización financiera que faciliten el acceso a la banca formal de ahorradores a personas que de otra forma no lo harían, como, por ejemplo, apertura de cuentas gratuitas y exenciones en el pago por ciertos servicios financieros, como retiros en cajeros electrónicos y otros similares. Adicionalmente, acercar los servicios a los usuarios mediante la apertura de corresponsales bancarios en zonas cercanas a su residencia (BID, 2004).
 - vi. Crear una cultura de ahorro en los niños y jóvenes a través de intervenciones en el sistema educativo, para crear consciencia sobre la necesidad de ahorrar para alcanzar una mejor calidad de vida en el futuro, una vez se termina el ciclo laboral y se depende de la pensión para mantener niveles adecuados de bienestar. Se trata de mostrar a los jóvenes, a través de estrategias pedagógicas bien diseñadas, la necesidad de ahorrar cuando hay excedentes de ingreso, de tal forma que se puedan emplear para satisfacer las necesidades de la vida al finalizar la etapa productiva.

Ahorro de las empresas

Las empresas ahorran por tres razones: i) contar con un flujo de fondos suficiente que les permita financiar la operación a corto plazo; ii) prevenir cualquier imprevisto, es decir, por precaución; y iii) financiar las inversiones a futuro.

Dadas las dificultades para aumentar los niveles de ahorro de los hogares mencionadas arriba, la opción que tienen los empresarios para crecer la producción de bienes y servicios es generar su propio ahorro por dos vías: a) racionalización de costos de producción y aumento la productividad de los recursos utilizados; y b) reinversión de las utilidades generadas en el proceso para crear así un círculo virtuoso, ya que en la medida en que hacen nuevas inversiones para mejorar la productividad, sus excedentes crecen y ahora cuentan con más ahorro para reinvertir.

La ventaja de crecer mediante la utilización del ahorro propio radica en que tiene un costo menor que el crédito, por el no pago de los intereses de la deuda. En la medida en que los intereses del sistema financiero son más altos, mayor será la propensión de las empresas a utilizar su propio ahorro para financiar la inversión y el crecimiento, con la ventaja de que se reducen los riesgos de un sobreendeudamiento.

En las economías en vías de desarrollo, sin embargo, el ahorro de las empresas enfrenta dos limitaciones: i) altos impuestos a los ingresos de capital y ii) distorsiones en el mercado financiero que encarecen el uso del ahorro de los hogares para propósitos de inversión empresarial.

En el primer caso, un Estado interesado en promover el ahorro de las empresas debe tener especial cuidado en establecer tasas impositivas razonables a las rentas de capital utilizadas por los empresarios para reinvertir, ya que, de esta forma, estimula el crecimiento de la economía y la generación de nuevos empleos (Corbacho et al., 2013; Poterba, 1987).

El problema es más complejo en el caso de las distorsiones del sistema financiero, ya que la eficiencia de este sector depende de varios factores, no necesariamente controlables por el Estado. La realidad muestra que los márgenes de intermediación del sistema financiero en países en desarrollo son significativamente más altos que los observados en los países desarrollados. Qué explica esta diferencia: el tamaño de los bancos, la estructura monopólica u oligopólica dentro de la cual operan y los altos niveles de burocratización. Lo más probable es que haya un poco de cada uno de estos factores, pero la realidad es que ello implica un costo mayor para los empresarios en su propósito de utilizar el ahorro de los hogares y, por lo tanto, un menor

crecimiento de la producción de bienes y servicios. En esta dirección, todas las políticas orientadas al mejoramiento de la eficiencia y a la eliminación de barreras de acceso al crédito por parte de los empresarios tendrían un impacto importante en el logro de un crecimiento económico sostenible a largo plazo (Busso et al., 2016; Cavallo y Serebrisky, 2016).

Ahorro público

El Estado juega un papel fundamental en los países en vías de desarrollo en el propósito de generar suficiente ahorro para garantizar un crecimiento sostenible de la economía. Sin embargo, la política tradicional ha sido aumentar los impuestos o alternativamente, recortar el presupuesto de inversión en aquellos casos en los cuales lo primero no es viable. En ambos casos, la consecuencia es una desaceleración del crecimiento de la economía, ya que en el caso del aumento de los impuestos, se reduce el ahorro de los hogares y en el recorte en la inversión se afecta directamente la demanda agregada.

Para evitar los efectos indeseables de las políticas tradicionales es menester explorar alternativas para aumentar el ahorro y la inversión pública sin necesidad de incurrir en sus efectos negativos. A continuación se sugieren dos:

- i. Reasignar el presupuesto total al recortar los gastos de funcionamiento para trasladar al presupuesto de inversión. Es evidente que la aplicación de esta política implica un esfuerzo de revisión de las instituciones públicas para hacerlas más eficientes y eficaces. El carácter burocrático de la administración pública se reconoce en la mayoría de países en desarrollo, hasta el punto de que pareciera existir una relación inversa entre el nivel de desarrollo de un país y el tamaño del Estado. Por lo tanto, para crecer más y más rápidamente, los gobiernos deberían adoptar políticas orientadas a mejorar la eficiencia institucional a todos los niveles de la administración, con el propósito de liberar recursos del presupuesto para aumentar la inversión social en infraestructura en sectores como educación, salud, vivienda y servicios públicos. En síntesis, una política de aumento del ahorro público para invertir en los países en desarrollo implica un aumento sostenido de la eficiencia del sector público.

- ii. Estimular el uso del ahorro privado interno y externo para financiar proyectos de interés público económicamente rentables, como infraestructura de vías y transporte y de servicios públicos como energía y comunicaciones. Sin duda, la creación de estímulos para atraer inversión extranjera a estos proyectos y el uso del ahorro interno a largo plazo generado en el sistema pensional permiten desarrollar en un plazo menor la infraestructura requerida por el país para mejorar su productividad y competitividad. Una combinación adecuada de ahorro privado para financiar proyectos de infraestructura física económicamente rentables y del ahorro público para financiar proyectos socialmente rentables, permitirían a un país en desarrollo crecer más aceleradamente y de forma sostenible en el tiempo.

La inversión en un modelo de crecimiento económico sostenible

De la misma forma en que se debe estimular la generación de ahorro en una economía en desarrollo, también es necesario garantizar la existencia en el tiempo de un número importante de proyectos de inversión para hacer sostenible el crecimiento económico a largo plazo, ya que el peor de los escenarios sería el de un país con una dinámica creciente de acumulación de ahorro interno y externo, pero incapaz de invertirlo por la inexistencia de proyectos atractivos para la inversión pública y privada. Por lo tanto, un Estado interesado en hacer sostenible la creación de su capital físico se debe asegurar de contar con un esquema institucional sólido para la estructuración de proyectos que permitan la plena utilización del ahorro, tanto público como privado.

La inversión tiene tres grandes propósitos en una estrategia de crecimiento económico sostenible: i) aumentar la capacidad instalada para la producción de bienes y servicios; ii) elevar la productividad de los recursos humanos y físicos utilizados en los procesos productivos; y iii) propiciar la adopción del cambio tecnológico, tanto el neutro como el incorporado en los factores de producción. A la vez, la inversión tiene un doble impacto en la economía: i) aumentar la demanda agregada a corto plazo en situaciones de desaceleración o recesión económica y ii) aumentar la producción de bienes

y servicios a largo plazo. En este proceso la inversión propicia la introducción de cambios tecnológicos, aumenta la capacidad productiva instalada y reasigna recursos desde sectores de baja hacia otros de alta productividad.

Algunos autores señalan una fuerte correlación entre la dinámica del ahorro y de la inversión en países en desarrollo, en el sentido en que la generación de más ahorro estimula la generación de más proyectos de inversión, los cuales, a su vez, estimulan la acumulación de más ahorro, se impulsa así un círculo virtuoso favorable para el crecimiento del capital físico y de la producción a largo plazo (Aghion et al., 2006; Serebrisky et al., 2015; Cavallo y Serebrisky, 2016).

La pregunta sería entonces en qué invertir para lograr el máximo impacto en el crecimiento de la economía de un país. Dada la limitada capacidad de generación de ahorro público en los países en desarrollo y el gran número de proyectos que financiar, es importante definir claramente una estrategia de asignación de los recursos disponibles para invertir, a fin de lograr el máximo impacto posible y hacerlo sostenible en el tiempo, dado que la estabilidad del proceso de ahorro-inversión es lo más importante para lograr crecimiento económico sostenible. Se esboza a continuación una estrategia para ello:

- i. Asignar el ahorro público disponible de manera prioritaria a la inversión en infraestructura social en sectores como educación, salud, servicios públicos y demás sectores recreadores de potencialidades humanas, ya que tienen alta rentabilidad social por su aporte a la creación del capital humano y la mayoría de ellos resultan poco atractivos para el capital privado por su baja rentabilidad económica. En otros términos, son un excelente negocio para la sociedad como un todo, pero no para los inversionistas privados.
- ii. Estimular la inversión privada con ahorro interno y externo en aquellos sectores como infraestructura de vías y transporte, comunicaciones, energía, entre otros por ser proyectos que presentan alta rentabilidad económica y son atractivos para los inversionistas privados nacionales y extranjeros, mediante la adopción de esquemas como concesiones, asociaciones público-privadas e impuestos por

obras. Dada la escasez de ahorro público, el alto costo de dichos proyectos para el Estado, su rentabilidad económica y la urgencia de acometerlos para apoyar el desarrollo de los sectores productivos, estos esquemas dejan de ser una opción y se convierten en necesidad imperiosa para lograr crecimiento sostenible a largo plazo (Castilla et al., 2009; Cavallo y Serebrisky, 2016).

- iii. Utilizar el ahorro a largo plazo generado por el sistema pensional para complementar la inversión nacional y extranjera en proyectos de infraestructura, ya que su rentabilidad permite garantizar el retorno suficiente para atender las necesidades de los pensionados en un futuro (Castilla et al., 2009; Cavallo y Serebrisky, 2016).
- iv. Asignar el crédito externo fundamentalmente a proyectos de inversión cuya rentabilidad económica garantice el repago de la deuda a largo plazo. En esta categoría entran aquellos relacionados con vías, telecomunicaciones y energía, entre otros (Estache et al., 2015).
- v. Estimular la reinversión de las utilidades de las empresas para ampliar sus proyectos productivos e invertir en otros nuevos con una política tributaria adecuada para dichos propósitos, en términos de tasas de impuesto sobre la renta y exenciones de impuestos adicionales para los que lo hagan y generen nuevos empleos.
- vi. Mejorar la eficiencia del sistema financiero para reducir los márgenes de intermediación y reducir el costo del crédito a los inversionistas. Dado el tamaño del sector financiero en algunos países en desarrollo y las imperfecciones de estos mercados, la mejora en su eficiencia no es tarea fácil, pero es necesario hacerlo a mediano / largo plazo.
- vii. Crear un marco institucional eficiente y eficaz para la gestión de proyectos de inversión pública y privada, de tal forma que se reduzcan los costos de transacción y los tiempos de espera para la ejecución de las obras. Se recomienda instaurar una agencia técnica especializada con este propósito y con personal altamente calificado.

En síntesis, una estrategia adecuada de inversión física permite crecer más rápidamente porque: i) aumenta el tamaño de la capacidad instalada del

país para producir bienes y servicios; ii) incrementa la productividad de los demás factores de producción; iii) reduce los costos de producción y mejora la competitividad del país; iv) estimula la creación de capital humano cada vez más calificado; y v) genera nuevos empleos en la economía.

Acumulación del capital físico y sostenibilidad ambiental

En la literatura sobre el crecimiento económico se plantea con frecuencia la dicotomía entre acumulación del capital físico y conservación del medio ambiente, bajo el supuesto de que los proyectos de inversión de una y otra forma implican la contaminación o destrucción de algún recurso natural, llámese suelo, bosque, agua o aire, hasta el punto de que algunos partidarios de la conservación del medio ambiente proponen el crecimiento cero como la forma de garantizar la sostenibilidad ambiental en el futuro.

La controversia, sin embargo, desató una profunda reflexión sobre el tema y el planteamiento de modelos de crecimiento económico que estén en armonía y no en contraposición con el medio ambiente, en un reconocimiento de que muchos de los proyectos de ampliación de infraestructura física han acarreado grandes daños ambientales en los países en desarrollo, hasta el punto de poner en riesgo la sobrevivencia humana, si no se hacen los correctivos necesarios a futuro. Este problema está relacionado tanto con la inversión en capital físico, como con el cambio tecnológico, tema que se aborda en el siguiente capítulo (Sachs, 2016).

Se analizan a continuación algunos de los aspectos más relevantes en la búsqueda de un equilibrio entre crecimiento económico y sostenibilidad ambiental.

Uno de los aspectos más críticos se refiere al uso de recursos energéticos en el mundo. Por razones económicas y de disponibilidad, el uso de combustibles fósiles no renovables se generalizó mundialmente –sobre todo petróleo y carbón– para aumentar la producción industrial y diferentes medios de transporte. El gran crecimiento de ambos, sin embargo, ha conllevado niveles cada vez más altos de contaminación y calentamiento global. Sin duda, la sostenibilidad plantea un gran reto a futuro en esta materia: la sustitución gradual de estos recursos energéticos por energías renovables

no contaminantes en la producción industrial y el transporte de personas y carga en ciudades y campos. Desde el punto de vista económico, por su naturaleza no renovable, los combustibles fósiles también plantean el reto que supone su agotamiento gradual, a medida que su uso crece y las reservas mundiales disminuyen, lo cual, a largo plazo, traería un problema con el alza de sus precios a medida en que la demanda exceda a la oferta disponible. Por razones económicas y ambientales, su sustitución por recursos energéticos limpios y abundantes en la naturaleza resulta imperativo en los años por venir.

De acuerdo con las condiciones de cada país, la canasta de energéticos deberá evolucionar gradualmente hacia energías limpias como la hidroeléctrica, solar, eólica, geotérmica, entre otras, para reducir sensiblemente el uso de las contaminantes o de alto riesgo, como la nuclear. Para ello, se requiere que los países tomen la decisión política de privilegiar la inversión en proyectos de infraestructura generadores de este tipo de energías y, por otro lado, optar por sistemas de transporte –tanto urbano como intermunicipal– que hagan uso de ellas, en lugar de petróleo o carbón. Si bien se reconoce que esta no es una tarea fácil, parece inevitable si se quiere salvar al planeta de los altos costos generados por el agotamiento de los recursos no renovables y la destrucción masiva de flora y fauna como consecuencia del calentamiento global.

Otro sector que requiere profundas transformaciones se relaciona con la producción agropecuaria. La masificación de la llamada revolución verde y la destrucción gradual de los bosques en la mayoría de países, particularmente en el tercer mundo, amenazan seriamente las posibilidades de vida de animales y humanos. El papel que juegan los bosques en la conservación del equilibrio ambiental se reconoce ampliamente, en efecto, su desaparición implica el aumento de fenómenos como la erosión de suelos, pérdida de fauna silvestre, agotamiento de las aguas, aumento del riesgo de devastación por sequías o inundaciones, pérdida de paisaje natural y aumento de los niveles de CO₂ en el aire, con sus inevitables efectos sobre la salud humana (Anderson, 1991). La reversión de la dinámica de destrucción masiva de bosques a nivel mundial implica acoger un conjunto de políticas

en un horizonte de tiempo razonable. Se esbozan a continuación algunas de ellas:

- i. Adopción de planes de ordenamiento territorial en los cuales se definen claramente las áreas de reserva forestal en cada una de las localidades y regiones del país, de tal forma que se pueda garantizar su conservación a través de la aplicación estricta de los reglamentos establecidos. En ocasiones, la inexistencia de la norma hace que las personas se sientan autorizadas para intervenir en ellas, con consecuencias nefastas para el medio ambiente.
- ii. Expedición y aplicación de normas estrictas en la explotación minera, de tal forma que se garantice que, si se autorizan, el proceso se realice de forma compatible con la conservación del medio ambiente y la sostenibilidad de los recursos renovables, como el bosque y las aguas. En caso de duda al respecto, la sostenibilidad ambiental debe primar sobre cualquier interés económico.
- iii. Implementación de modelos orgánicos de producción agropecuaria, lo cual implica la eliminación gradual del uso de todo tipo de fertilizantes y plaguicidas químicos. Los nuevos desarrollos tecnológicos en el sector se deberán orientar hacia la utilización de abonos orgánicos y el control biológico de las plagas, con el propósito de reducir y eventualmente eliminar la carga contaminante de los químicos en la producción agropecuaria. La producción limpia de alimentos debe ser la norma y no la excepción, no solo por razones ambientales sino también de salud para la población consumidora.

Otro sector de la economía que requiere de regulación estricta en materia de sostenibilidad ambiental es el industrial. La historia del gran crecimiento industrial desde sus inicios en el siglo XIX con la Revolución Industrial, ha estado marcada por sus grandes impactos negativos sobre el medio ambiente, en la medida en que los aumentos en productividad conllevaron el deterioro de recursos naturales como el agua y aire por efectos de la contaminación. La reversión de esta tendencia exige que los países tomen las siguientes determinaciones:

- i. Controlar y eventualmente eliminar la producción industrial de productos químicos altamente contaminantes. En la medida en que se desarrolle la industria alternativa de producción de abonos orgánicos y del control biológico de plagas, es posible eliminar la producción industrial de productos contaminantes para el medio ambiente de manera gradual. Esto resulta deseable, no solo por razones de sostenibilidad ambiental sino de salud, en la medida en que dichos químicos están asociados con el brote de cáncer y otras enfermedades del desarrollo.
- ii. Expedir y aplicar normas estrictas a todas las empresas productoras de bienes y servicios en lo relacionado con el manejo de desechos industriales contaminantes de recursos como el agua, suelo o aire, de tal forma que toda empresa que contamine algún recurso tenga la obligación de hacer las inversiones requeridas para devolver el estado de la naturaleza a condiciones similares a su estado inicial. Esta norma debe aplicar a todas las empresas, incluidas las de servicios públicos a cargo del Estado. La producción industrial limpia es un imperativo en un modelo de crecimiento económico por razones ambientales y de salud.
- iii. Promover la cultura del reciclaje para reducir la presión sobre los insumos de origen natural y evitar la contaminación por residuos sólidos no degradables en los grandes centros urbanos. De igual manera, impulsar la utilización de los residuos orgánicos para la producción de abonos utilizables en la producción agropecuaria. El reciclaje, además de tener impactos positivos en sostenibilidad ambiental, permite la reducción de los costos para empresas y Estado.

Finalmente, en el proceso de construir una infraestructura física ambientalmente sostenible es importante contar en cada país con un marco institucional regulatorio con total autonomía frente al Estado, empresas y ciudadanos, de tal manera que pueda aplicar –de forma generalizada– las regulaciones ambientales a todos los agentes económicos sin excepción. En este sentido, parece recomendable instaurar superintendencias del medio

ambiente con funciones exclusivamente reguladoras, con capacidad y autonomía para aplicar las normas por igual a proyectos del Estado, las empresas o los ciudadanos, en el entendido de que la sostenibilidad ambiental es responsabilidad de todos y no solo del Estado. Esto en reemplazo de los ministerios del medio ambiente, los cuales –por depender del poder ejecutivo– cumplen funciones de juez y parte en proyectos de infraestructura pública que representan un porcentaje importante de la inversión que se realiza en países en vías de desarrollo. Se requiere que el ente regulador tenga suficiente autonomía para aplicar las normas ambientales por igual a cualquier proyecto, independientemente de su origen, gubernamental o privado. Este es un ajuste fundamental si se quiere lograr una acumulación de capital físico ambientalmente sostenible a largo plazo.

Monitoreo y evaluación de la sostenibilidad del capital físico

Con el propósito de medir el avance de un país en la construcción de capital físico sostenible, a continuación se define un conjunto de indicadores para poder evaluar el progreso en el tiempo, tanto en lo relacionado con el ahorro y sus componentes, como con la inversión.

Ahorro de los hogares

Con el propósito de medir la contribución del ahorro generado por las familias en los hogares al ahorro nacional y a la creación de capital físico, se proponen dos indicadores: i) la participación relativa del ahorro de los hogares en el ahorro nacional, calculado como el ahorro de los hogares dividido por el total del ahorro nacional en un año dado y multiplicado por 100; y ii) la participación del ahorro de los hogares en la formación bruta de capital fijo, calculado como el ahorro de los hogares dividido por la formación bruta de capital fijo en un año dado y multiplicado por 100. El primero mide la importancia relativa del ahorro de los hogares en el ahorro nacional, en tanto que el segundo mide la contribución relativa del ahorro de los hogares a la creación del capital físico en un año dado. En lo relacionado con el grado de sostenibilidad de este tipo de ahorro se propone usar la proporción de hogares que ahorran sobre el total de hogares en el país, dado que la existencia de un mayor número de hogares que ahorran es un indicativo

de una mejora en el ingreso de los hogares, lo cual tiende a hacer sostenible la contribución de este ahorro en el tiempo para la creación del capital físico en un país determinado.

Como indicadores complementarios se sugieren: i) porcentaje de trabajadores vinculados a algún sistema de seguridad social, como indicativo de la disponibilidad de ahorro para invertir en proyectos a largo plazo; ii) porcentaje de hogares con vivienda financiada con crédito, como indicativo del número de hogares que realizan un ahorro forzoso para generar patrimonio propio; y iii) porcentaje de hogares que cuentan con al menos una cuenta de ahorro en un banco o entidad financiera, como indicativo de una mayor disponibilidad de ahorro de los hogares para el financiamiento de inversiones por parte del sector bancario.

Ahorro de las empresas

De forma similar, se proponen dos indicadores para medir la contribución del ahorro de las empresas en el ahorro nacional y en la creación de capital físico: i) la participación relativa del ahorro de las empresas en el ahorro nacional, calculada como el cociente entre ahorro de las empresas y el total del ahorro nacional en un año dado, multiplicado por 100, y ii) la contribución relativa del ahorro de las empresas a la formación interna bruta de capital fijo, calculada como el cociente entre el ahorro de las empresas y la formación bruta de capital fijo en un año dado, multiplicado por 100. El primero mide la importancia relativa del ahorro de las empresas en el ahorro nacional, en tanto que el segundo cuantifica la contribución relativa del ahorro de las empresas a la creación del capital físico del país en un año dado. De igual forma, para medir el grado de sostenibilidad de este tipo de ahorro se propone usar la proporción de empresas que ahorran sobre el total de las empresas vigentes en el país, ya que un mayor número de empresas que reinviertan sus utilidades es un indicativo de la existencia de mejoras en su productividad, lo cual tiende a hacer sostenible en el tiempo la contribución de este tipo de ahorro para la creación de capital físico en un país determinado.

Como indicadores complementarios, se sugieren: i) la tasa de impuestos de renta sobre las utilidades de las empresas, como indicativo de la

disponibilidad de recursos para reinvertir de los empresarios; y ii) la tasa promedio del crédito ofrecido a los empresarios para proyectos de inversión, como indicativo del costo de los recursos del crédito para empresarios interesados en hacer nuevas inversiones o ampliar las existentes.

Ahorro público

De igual forma, para medir la contribución del ahorro del sector público al ahorro nacional y a la creación de capital físico, se proponen dos indicadores: i) la participación relativa del ahorro del sector público en el ahorro nacional, calculada como el cociente entre el ahorro público y el total del ahorro nacional en un año dado, multiplicado por 100; y ii) la contribución relativa del ahorro del sector público a la formación interna bruta de capital fijo, calculada como el cociente entre el ahorro del sector público y la formación bruta de capital fijo en un año dado, multiplicado por 100. El primero mide la importancia relativa del ahorro del sector público en el ahorro nacional, en tanto que el segundo mide la contribución relativa del ahorro público para la creación del capital físico del país en un año dado. De igual forma, para medir el grado de sostenibilidad de este tipo de ahorro se propone usar la proporción del presupuesto nacional destinado a la inversión pública, relacionado al presupuesto total de ingresos y gastos del sector público en un año dado, en la medida en que una mayor proporción del presupuesto total del sector público destinado a la inversión es indicativo de mejoras en los ingresos del Estado y de la decisión política de destinarlo a inversión y no a gasto público, lo cual tiende a hacer sostenible en el tiempo la contribución de este tipo de ahorro para la creación de capital físico en un país determinado.

Ahorro nacional

El ahorro nacional en un año dado se obtiene a partir de la suma del ahorro de los hogares, empresas y sector público. Para evaluar su importancia en el financiamiento de la inversión total y la creación de capital físico, se calcula su participación en el ahorro total, como el cociente entre ahorro nacional y ahorro total (nacional + externo) destinado a la inversión, multiplicado por 100. En la medida en que esta proporción crezca, mayor será la sostenibilidad del ahorro total, ya que se reduce su dependencia de fuentes externas de

financiamiento y el país logra mayor autonomía en el proceso de creación del capital físico, con lo cual contribuye a su sostenibilidad en el tiempo.

Ahorro externo

Dado los limitados recursos y la magnitud de las necesidades, los países en desarrollo deben captar recursos externos para complementar el ahorro nacional y acelerar su proceso de crecimiento económico. Como se expresó anteriormente, estas fuentes son tres: el crédito externo, la inversión extranjera directa y la ayuda externa.

Como indicadores de su importancia relativa en el financiamiento externo, se calcula la participación de cada uno de ellos en el ahorro externo al dividir el crédito externo, la inversión extranjera directa y la ayuda externa por el total de ahorro externo, multiplicado por 100. Cabe destacar aquí las diferentes implicaciones que cada una de estas fuentes de financiamiento tienen para un país, ya que el crédito internacional conlleva el costo del servicio de la deuda, la inversión extranjera directa, el giro de las utilidades al país de origen, la incertidumbre sobre su reinversión en el país receptor y una ayuda externa –en ocasiones– con algún grado de condicionamiento. De igual forma, en el crédito el país beneficiario tiene más opción de escoger su destinación en comparación con la inversión extranjera o la ayuda externa, en las cuales, generalmente, es el inversor o donante el que toma la decisión sobre en qué invertir.

La importancia relativa del ahorro externo con respecto al ahorro total disponible para invertir se calcula como el cociente entre el ahorro externo y el ahorro total (nacional + externo) multiplicado por 100. Un país en el cual esta proporción es alta tiene menos posibilidades de hacer sostenible la creación de capital físico en el tiempo, por las fluctuaciones en los mercados financieros internacionales, en comparación con otro en el cual el financiamiento se base mayoritariamente en el ahorro nacional.

Desde la óptica de la sostenibilidad se proponen los siguientes indicadores: i) deuda externa del país como porcentaje de la deuda total del país (interna + externa); y ii) deuda externa como porcentaje del producto interno bruto. El primero mide la importancia relativa del crédito externo en el

endeudamiento total del país, en tanto que el segundo lo relaciona con la capacidad del país para generar recursos para su pago. Su peso en el endeudamiento total del país y como porcentaje del PIB es indicativo del grado de dependencia del ahorro externo para financiar la inversión. En la medida en que se presente inestabilidad en los mercados financieros mundiales, es mayor el riesgo de que se presenten problemas con la sostenibilidad de esta fuente de financiamiento en el tiempo.

Ahorro total = inversión

El ahorro total disponible para invertir se calcula finalmente como la suma del ahorro nacional y del externo, bajo el supuesto de que todo se invierte, debe ser igual a la inversión total. Sin embargo, para garantizar el cumplimiento de esta igualdad, el país se ha de asegurar de que existen suficientes proyectos atractivos para los inversionistas nacionales y extranjeros.

Los siguientes indicadores se proponen para medir la dinámica de la inversión: i) participación relativa de la inversión financiada con ahorro nacional en el total de la inversión realizada en un año dado; ii) inversión en infraestructura como porcentaje de la inversión total; y iii) inversión total como porcentaje del PIB. El primero mide la importancia relativa de la inversión nacional en el total de la inversión realizada en el país en un año dado, como indicativo del grado de dependencia de la inversión de ahorro externo. Se espera que, a mayor participación de la inversión hecha con ahorro nacional, mayor grado de sostenibilidad tendrá. El segundo es indicativo de la capacidad del país para generar proyectos de infraestructura que resulten atractivos para los inversionistas nacionales y extranjeros. Se espera que entre más alto sea este valor, mayor la sostenibilidad de inversión en creación de capital físico. El tercero mide la capacidad del país para ampliar su capital físico en el tiempo. Un país que destina más de su PIB a inversión en proyectos de desarrollo de su infraestructura física tiene mayores posibilidades de hacer sostenible su crecimiento económico y, por ende, su capacidad para generar más ahorro para invertir, lo que genera un círculo virtuoso a largo plazo entre ahorro, inversión y crecimiento económico.

Un indicador adicional del grado de sostenibilidad de la inversión está relacionado con la capacidad institucional del país para estructurar proyectos

de inversión atractivos para inversionistas nacionales y extranjeros, definida por el número de proyectos estructurados disponibles para licitar en un año dado sobre el número de estos potencialmente susceptibles de ser licitados, multiplicado por 100. Un país con un portafolio amplio de proyectos estructurados y listos para licitar tiene mayores posibilidades de utilizar plenamente el ahorro disponible para invertir, a nivel nacional y externo, lo cual hace más sostenible su dinámica de creación de capital físico en el tiempo, en el entendido de que –en ocasiones– el problema de la baja inversión no se explica por falta de ahorro disponible para invertir, sino por la inexistencia de proyectos debidamente estructurados para tal fin.

En lo que respecta a la sostenibilidad ambiental del capital físico creado, se propone como indicador el cociente entre número de proyectos de inversión con licencia ambiental debidamente expedida por la autoridad ambiental del país y total de proyectos de inversión en capital físico realizados en el país en un año dado, multiplicado por 100, como indicativo del grado de universalización de la cultura de la sostenibilidad ambiental entre los inversionistas en capital físico en un país.

Nota de conclusión

La teoría tradicional ha destacado siempre la importancia del capital físico como factor determinante del crecimiento económico de un país o región y todos los esfuerzos se han orientado a acumular una suma creciente de él en el tiempo. Desafortunadamente, en esta carrera en pos de su incremento no se tomaron las precauciones necesarias en el pasado para hacer sostenible el proceso de acumulación, lo cual lo hizo altamente dependiente de fuentes externas con alto grado de inestabilidad y cuya compatibilidad con la conservación del medio ambiente también se vio comprometida por esta misma razón.

En este capítulo se presentaron los elementos fundamentales de la teoría y política económica aplicable para hacer sostenible la acumulación del capital físico desde la óptica de su sostenibilidad financiera y ambiental. En lo que respecta a la primera, se hizo énfasis en la necesidad de crear dinámicas sostenibles de acumulación de capital mediante el fortalecimiento del ahorro

nacional para reducir la dependencia del ahorro externo; en la segunda se hizo énfasis en la necesidad de contar con una autoridad ambiental autónoma capaz de aplicar normas estrictas para asegurar la sostenibilidad ambiental de los proyectos de inversión ejecutables por el sector público y por los empresarios privados, en el entendido de que la conservación es responsabilidad de todos: gobierno, empresarios y ciudadanos, no solo del Estado.

Al final se propuso un conjunto de indicadores para hacer el monitoreo y evaluación de los logros conseguidos en lo que se relaciona con la sostenibilidad del proceso de acumulación del capital físico y su compatibilidad con la salvaguarda del medio ambiente.

Referencias

- Adelman, I. (1964). *Teorías de desarrollo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Aghion, P., D. Comin, P. Howitt. (2006). *When does domestic saving matter for economic growth?* Documento de trabajo N.º 12275. NBER. <https://www.nber.org/papers/w12275.pdf>
- Aizenman, J., Pinto, B., y Radziwill, A. (2007, septiembre). Is foreign saving a viable option for developing countries? *Journal of International Money and Finance*, 26(5), 682-702. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2007.04.009>
- Attanasio, O., Ricci, I., y Scorcu, A. (2000, mayo). Saving, growth, investment: a macroeconomic analysis using a panel of countries. *Review of Economics and Statistics*, 82(2), 182-211. <https://doi.org/10.1162/003465300558731>
- Anderson, V. (1991). *Alternative Economic Indicators*. Routledge.
- Bailliu, J., y Reisen, H. (1998, diciembre). Do funded pensions contribute to higher aggregate savings?. A cross country analysis. *Review of World Economics*, 134(4), 692-711. <https://doi.org/10.1007/BF02773293>
- Bebczuk, R., y Mussalen, A. (2006). *Pensions and saving: new international panel data evidence* (Documento de trabajo No. 61). Departamento de Economía. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de la Plata.

- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). (2004). *Desencadenar el Crédito: Cómo ampliar y estabilizar la Banca*. Informe 2005. Progreso económico y social en América Latina. BID. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Desencadenar-el-cr%C3%A9dito-C%C3%B3mo-ampliar-y-estabilizar-la-banca.pdf>
- Busso, M., Fernández, A., y Tamayo, T. (2016). *Firm productivity as an engine of saving* (Nota técnica al BID No. 963). BID. Washington. D.C.
- Callen, T., y Thirman, C. (1997). *Empirical determinants of household savings. Evidence from OECD Countries*. Documento de trabajo del FMI No. 97/181. FMI.
- Castilla, L.M., Sanguinetti, P., Ortega, D., Pineda, J., Scandizzo, S., y Urbiztondo, S. (2009). *RED 2009: Caminos para el futuro. Gestión de la infraestructura en América Latina*. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/172>. CAF (Banco de Desarrollo de América Latina).
- Cavallo, E., y Serebrisky, T. (eds.) (2016). *Ahorrar para desarrollarse. Cómo América Latina y el Caribe pueden ahorrar más y mejor*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Coeurdacier, N., Guibaud, S., y Jin, K. (2015, septiembre). Credit constraints and growth in a global economy. *American Economic Review*, 105(9), 2838-2881. <https://doi.org/10.1257/aer.20130549>
- Corbacho, A., Fretes Cibils, V., y Lora, E. (2013). *Recaudar no basta: Los impuestos como instrumento de desarrollo*. BID; Palgrave. Macmillan.
- Domar, E. (1946). Capital expansion, rate of growth and employment, *Econometrica*, 14(2), 137-147. <https://www.econometricsociety.org/publications/econometrica/1946/04/01/capital-expansion-rate-growth-and-employment>
- Domar, E. (1947). Expansion and employment, *American Economic Review*, 37(1), 34-55. <http://piketty.pse.ens.fr/files/Domar1947.pdf>
- Estache, A., Serebrisky, T., y Lewis, W. (2015, otoño-invierno). Financing infrastructure in developing countries. *Oxford Review of Economic Policy*, 31(3-4), 279-304. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grv037>

- Feldstein, M., y Horioka, C. (1980, junio). Domestic saving and international capital flows. *Economic Journal*, 90(358), 314-329. <http://piketty.pse.ens.fr/files/FeldsteinHorioka1980.pdf>
- Harrod, R. F. (1939, marzo). An essay in dynamic theory, *The Economic Journal*, 49(193), 14-33. <https://doi.org/10.2307/2225181>
- Kaldor, N. (1957, diciembre). A model of economic growth. *Economic Journal*, 68, 591-624.
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the slow rate of economic growth in the United Kingdom*. Cambridge University Press.
- Kaldor, N. (1989). Capital accumulation and economic growth. En F. Targetti y A. Thirwall (comps.), *The essential Kaldor* (pp. 229 - 281). Duckworth,
- Kalecky, M. (1977). *Teoría de la dinámica económica*. Fondo de Cultura Económica.
- Keynes, J. M. (1937, abril). Some economic consequences of a declining population. *Eugenics Review*, 29(1), 13-17. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2985686/>
- Marx, C. (1999). *El capital I. Crítica de la economía política*. Fondo de Cultura Económica.
- Mill, J. S. (1951). *Principios de economía política*. Fondo de Cultura Económica.
- Pasinetti, L. (1978). *Crecimiento económico y distribución de la renta*. Alianza Editorial.
- Poterba, J. M. (1987). Tax policy and corporate saving. *Brookings Papers on Economic Activity*, 18(2), 455-515. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/1987/06/1987b_bpea_poterba_hall_hubbard.pdf
- Ricardo, D. (1959). *Principios de economía política y tributación*. Fondo de Cultura Económica.
- Sachs, J. (2016). *La era del desarrollo sostenible. Nuestro futuro está en juego: incorporemos el desarrollo sostenible a la agenda política mundial*. Editorial Paidós.
- Serebrisky, T., Margot, D., Suárez-Alemán, A., y Ramírez, M. (2015). *La inversión y el ahorro en América Latina y el Caribe: ¿cómo se relacionan?* BID. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/>

La-inversi%C3%B3n-y-el-ahorro-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-%C2%BFC%C3%B3mo-se-relacionan.pdf

Smith, A. (1958). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.

Solow, R. (1956, febrero). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://doi.org/10.2307/1884513> .

Swan, T. W. (1956, noviembre). Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334-361. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>

Capítulo 8

Capital tecnológico: sostenibilidad tecnológica en la producción

Capital tecnológico y crecimiento en la historia del pensamiento económico

En lo referente a la eficiencia en el sector privado, dos planteamientos básicos han dominado la discusión sobre el papel de la tecnología en el crecimiento económico. En efecto, para los clásicos el cambio técnico supone un proceso continuo que se refleja fundamentalmente en el aumento en el tiempo de la productividad de los factores básicos de la producción: capital y trabajo, en tanto que para Schumpeter (1978), el cambio técnico es un fenómeno discontinuo, ocasional, generado por “empresarios” innovadores, reflejado en un desplazamiento de la función de producción, de tal forma que se eleva súbitamente la productividad de todos los factores. Para él, el cambio técnico a lo clásico genera crecimiento, en tanto que solo la innovación genera desenvolvimiento económico (Adelman, 1964).

Smith no ignora el cambio tecnológico, lo considera un desarrollo natural de la acumulación del capital y de la división del trabajo que acompaña a una mayor disponibilidad del capital, lo expresa en los siguientes términos:

Quien emplea su capital en dar trabajo, desea naturalmente emplearlo de tal modo que éste [sic] produzca la mayor cantidad de obra posible. Procura, por lo tanto, que la distribución de operaciones entre los obreros sea la más conveniente, y les provee, al mismo tiempo, de las mejores máquinas que pueda inventar o le sea posible adquirir. (Smith, 1958, p. 251)

Para Mill,

[...] el tercer elemento que determina la productividad del trabajo de una comunidad es la habilidad y los conocimientos que en ella existen; habilidad y conocimientos, bien de los trabajadores mismos, bien de quienes dirigen su trabajo [...] Es evidente por sí mismo que la productividad del trabajo de un pueblo se halla limitada por el conocimiento de las artes de la vida, y que cualquier progreso en esas artes, y cualquier perfeccionamiento en la forma de los objetos o fuerzas de la naturaleza a los usos industriales, permite que con la misma cantidad e intensidad de trabajo se produzca más. Un sector importante de esas mejoras consiste en la invención y uso de herramientas y maquinaria [...] no necesitamos ir tan lejos para encontrar ejemplos de trabajos que no podrían realizarse en modo alguno sin la ayuda de determinados aparatos. Si no dispusiéramos de bombas, movidas por máquinas a vapor o en otra forma, no se podría evacuar el agua que se acumula en las minas, y en muchos casos habría que abandonarlas después de alcanzar alguna profundidad; sin buques o barcos nunca se habría cruzado el mar; sin herramientas de alguna clase no se habría podido cortar árboles ni excavar las rocas; para labrar la tierra se precisa un arado o por lo menos una azada. Sin embargo, para hacer literalmente posibles casi todos los trabajos realizados hasta ahora por la humanidad, bastan instrumentos muy toscos y sencillos, y las innovaciones subsiguientes han servido más que nada para poder ejecutar el trabajo con mayor perfección [...] No es necesario ilustrar los efectos que el aumento de los conocimientos de una comunidad tiene sobre la riqueza, ya que se han hecho familiares hasta a los menos educados, con ejemplos tan visibles como los ferrocarriles y los barcos a vapor. Una cosa que aún no se entiende y reconoce es el valor económico que representa la difusión general de los conocimientos entre el pueblo. (Mill, 1951, pp. 115-116)

En cuanto a la tecnología, Marx va más allá de lo que hasta entonces consideraban los autores clásicos, además del fondo de conocimiento técnico acumulado, incluye la interacción entre las técnicas de producción y la organización social y económica de la sociedad. “De esta forma, el índice S refleja tanto el método de producción utilizado en un tiempo dado como las relaciones sociales que ellos implican” (Adelman, 1964, pp. 76-77).

Entre los autores neoclásicos, destacan las contribuciones teóricas y empíricas de Solow (1956; 1957), quien estima una función de producción para la economía norteamericana en el período 1909-1949, encontró que los factores tradicionales – capital y trabajo – explicaban un poco menos de la mitad del incremento anual promedio del crecimiento del producto en dicho período, por lo tanto, el resto, el residuo no explicado era atribuible al progreso técnico. Posteriormente, en un estudio más amplio centrado en el período 1929-1982, Denison (1985) llegó a conclusiones similares a la de Solow al encontrar que el progreso técnico reflejado en conocimientos, asignación de recursos, economías de escala y otros factores explicaban un tercio del crecimiento promedio de la producción norteamericana en ese período (Cuadrado, 2006).

A diferencia de los clásicos y neoclásicos, Schumpeter (1978) considera que el crecimiento económico es sinónimo de cambio tecnológico discontinuo e implica, no un desplazamiento a lo largo de la función de producción, sino de la misma función de producción:

Por lo general, las innovaciones en el sistema económico no tienen lugar de tal manera que las nuevas necesidades surjan primero espontáneamente en los consumidores, adaptándose más tarde el aparato productivo a su presión. No negamos la presencia de ese nexo. Pero, por lo general, es el productor quien inicia el cambio económico, educando, incluso a los consumidores si fuera necesario, les enseña a necesitar nuevas cosas, o cosas que difieran en algún respecto de las ya existentes [...] Producir significa combinar materiales y fuerzas que se hallan a nuestro alcance. Producir otras cosas, o las mismas por métodos distintos, significa combinar en forma diferente dichos materiales y fuerzas. En tanto que pueda surgir la nueva combinación de las fuerzas materiales de la anterior por el ajuste constante a pasos pequeños,

existe indudablemente cambio, y posiblemente crecimiento, pero no podemos hablar de un fenómeno nuevo, ni de desenvolvimiento en nuestro sentido. En la medida en que no sea éste [sic] el caso, y que las nuevas combinaciones aparezcan, en forma discontinua, podemos afirmar encontrarnos ante fenómenos que caracterizan al desenvolvimiento. En consecuencia, solamente nos referiremos a este último caso cuando hablemos de nuevas combinaciones de medios productivos, por razones de conveniencia expositora. El desenvolvimiento, en nuestro caso, se define por la puesta en práctica de nuevas combinaciones. (Schumpeter, 1978, p. 76)

Más adelante, identifica los cinco tipos de acontecimientos que pueden generar desenvolvimiento, en los siguientes términos:

1) la introducción de un nuevo bien –esto es– uno con el que no se hayan familiarizado los consumidores – o de una nueva calidad de un bien; 2) la introducción de un nuevo método de producción, esto es, de uno no probado por la experiencia en la rama de la manufactura de que se trate, que no precisa fundarse en un descubrimiento nuevo desde el punto de vista científico, y puede consistir simplemente en una forma nueva de manejar comercialmente una mercancía; 3) la apertura de un nuevo mercado, esto es, un mercado en el cual no haya entrado la rama especial de la manufactura del país de que se trate, a pesar de que existiera anteriormente dicho mercado; 4) la conquista de una nueva fuente [de] aprovisionamiento de materias primas o de bienes semimanufacturados, haya o no existido anteriormente, como en los demás casos; 5) la creación de una nueva organización de cualquier industria, como la de una posición de monopolio (por ejemplo, la formación de un trust) o bien, la anulación de una posición de monopolio existente con anterioridad. (Schumpeter, 1978, p. 77)

En lo referente al papel de la tecnología en el proceso de crecimiento de una economía, Adelman (1964) señala:

Si introducimos, ahora, el progreso tecnológico continuo en nuestra economía, podemos transformar una situación que es fundamentalmente de rendimientos decrecientes en otra que parece tener las

características de rendimientos constantes, o incluso, crecientes [...] La tasa de progreso tecnológico por unidad de tiempo depende, en gran parte, de factores similares a los que determinan el grado de realización de las economías a escala en ausencia de progresos en el conocimiento humano [...] Como antes, el determinante esencial de lo que Kaldor llama “dinamismo técnico”, de una sociedad, es el deseo del sistema de adoptar nuevas técnicas. (Adelman, 1964, pp. 147-148)

Sus planteamientos se resumen en estas tres conclusiones: i) la variable clave para explicar el comportamiento dinámico de una economía a largo plazo es su dinamismo técnico. La tasa de progreso técnico explica en gran parte el avance de los países más desarrollados; ii) la naturaleza de la política óptima con respecto al crecimiento de la población depende de si, con técnicas constantes, la producción está sujeta a rendimientos constantes o decrecientes; y iii) las innovaciones desempeñan un papel importante en la determinación del equilibrio de una economía a largo plazo. (Adelman, 1964, p. 153).

Qué es el capital tecnológico y cómo se mide

El capital tecnológico es el acervo del saber hacer (*know how*) que existe en la sociedad para producir los bienes y servicios que requiere. Incluye, por lo tanto, todos los conocimientos, habilidades, destrezas, diseños de máquinas y equipos, modelos de gestión e intangibles que, de una u otra forma, permiten alcanzar mayores niveles de eficiencia en los procesos productivos.

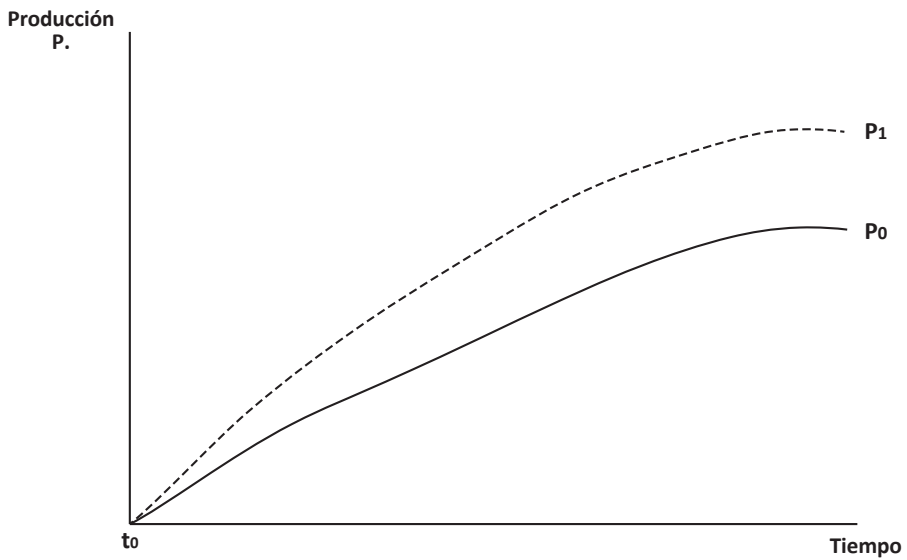
En la literatura económica revisada en la sección anterior se hizo énfasis en dos enfoques claramente diferenciados en lo que respecta al cambio tecnológico. En el primero, de tipo clásico y neoclásico, el cambio se entiende como un proceso gradual de mejora en la eficiencia de los factores de producción, el cual permite producir más con los mismos recursos. Estos cambios graduales se dan por mejoras en los procesos de producción o en la gestión de los recursos. Los primeros se incorporan en el capital físico, mediante el uso de máquinas o equipos cada vez más eficientes o en el capital humano a través de la adquisición de nuevas habilidades y destrezas que hacen más eficiente la labor de las personas en los procesos de producción. Los

segundos se incorporan de manera neutra a través de cambios en los modelos de gestión, tanto en la producción como en la comercialización, que traen consigo mejoras en la productividad global de los factores. En la práctica, estos tres tipos de cambio tecnológico se pueden dar de manera individual o de forma simultánea en una organización.

En el segundo, el cambio tecnológico se manifiesta como quiebre frente a lo existente, de tipo schumpeteriano, generalmente inducido por la aparición de un nuevo producto, bien o servicio que substituye por completo lo que existe. Las manifestaciones más recientes de este tipo de cambio se han dado en la industria de los computadores y de los teléfonos, en lo que se conoce como procesos de destrucción creativa, ya que la aparición de la nueva tecnología produce la obsolescencia de la existente. La innovación es el ingrediente fundamental y la característica distintiva de este tipo de cambio tecnológico y generalmente arrastra consigo transformaciones en los demás factores de producción y en los patrones de comportamiento de las personas (cambios en los hábitos de consumo). El mundo actual vive una oleada caracterizada por este tipo de cambio tecnológico, en el cual los países más avanzados invierten grandes sumas de capital y talento humano.

La figura 8.1 muestra de manera comparativa el impacto de estos dos tipos de cambio tecnológico en los niveles de producción. Parece posible explicar la experiencia reciente de los países con altas tasas de crecimiento económico debido a una combinación de los dos tipos de cambio tecnológico, su buen desempeño no aparenta ser atribuible, de manera exclusiva, a alguno de ellos. En efecto, en el caso de los países asiáticos se presenta un proceso combinado de creación de capital físico y humano, acorde al pensamiento clásico, y de estímulo a la innovación y al desarrollo de nuevas tecnologías, a la manera de Schumpeter (1978).

Neoclásicos - cambio gradual



Schumpeter - cambio disruptivo

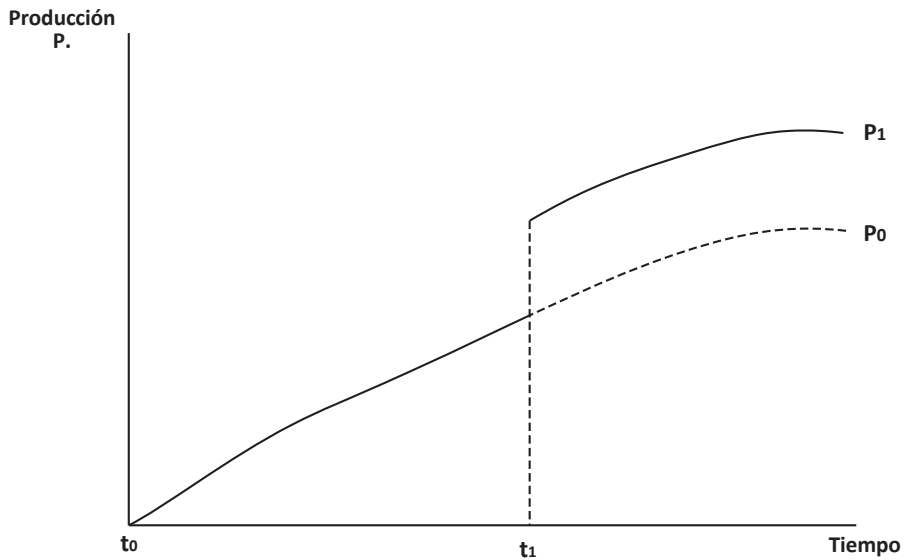


Figura 8.1. El cambio tecnológico según neoclásicos y Schumpeter

Fuente: elaboración propia

Algunas especificidades de este proceso son, entre otras: i) un alto nivel de concentración en renglones estratégicos de la economía, o sea, alto grado de especialización sectorial; ii) la participación del Estado se ha limitado a financiar los esfuerzos de innovación tecnológica surgidos en las empresas, se delega a los empresarios –en asocio con las universidades– la responsabilidad de decidir qué tecnología necesitan y de ejecutar los proyectos que consideren más apropiados; iii) los esfuerzos de innovación tecnológica se dan en dos direcciones opuestas, pero con similar impacto en competitividad, a saber: maximizar la producción mediante la introducción de tecnologías y factores cada vez más eficientes o minimizar costos de producción para generar un nivel aceptable de producto. En países con poco capital y escaso desarrollo tecnológico, la última opinión puede eventualmente convertirse en la única; iv) en todos los casos, el proceso de cambio e innovación tecnológica tiene como precedente un gran esfuerzo de creación de capital humano, tanto en lo básico como en lo especializado.

En lo referente a la medición del cambio tecnológico, dado su carácter intangible, no es fácil hacer una medición directa. Por esta razón, se ha hecho de forma indirecta, como un residuo entre la producción explicada por los factores tradicionales de producción, capital y trabajo, más susceptibles de ser medidos de forma directa, y la producción total obtenida. (Solow, 1957; Denison, 1985). Los esfuerzos de Denison (1985) se enfocaron a desagregar el residuo para tratar de identificar los componentes específicos del cambio global.

Independientemente de cómo se le mida, la historia económica mundial muestra el papel crucial que ha jugado el cambio tecnológico en el proceso de crecimiento de las economías en los dos últimos siglos de la humanidad, hasta el punto de que es el principal responsable del no cumplimiento de los pronósticos catastróficos de los economistas clásicos y del mejoramiento substancial de la calidad de vida de los habitantes del mundo actual. Desafortunadamente, en muchas ocasiones, esta revolución tecnológica ha estado acompañada por grandes costos para la sostenibilidad ambiental del planeta. Reversar esta tendencia es tarea pendiente, ya sea para producir nuevas tecnologías o para corregir las existentes y hacerlas así compatibles con la

supervivencia de esta y de las generaciones por venir (Hertje, 1984; Freeman, 1987; Sachs, 2016).

Cómo se acumula capital tecnológico en el tiempo

Los teóricos de la economía diferencian claramente dos tipos de crecimiento económico desde la óptica del cambio tecnológico, endógeno y compensatorio. En el primero, el auge económico se produce por el esfuerzo sostenido para innovar y aplicar nuevas tecnologías desarrolladas en el país mediante un esfuerzo significativo de inversión en ciencia y tecnología. Países que sirven de ejemplo son Inglaterra y posteriormente, los Estados Unidos. En contraste, el crecimiento compensatorio se caracteriza por la adopción y adaptación de las tecnologías ya existentes, por ejemplo, mediante el estímulo a la localización de empresas extranjeras que ya las poseen o la compra y adaptación de tecnologías desarrolladas en los países más avanzados. Esto ocurre –entre otros– en Corea del Sur, China y Singapur en el Asia. Dadas las ingentes sumas de dinero requeridas para emular a los países productores de tecnologías de punta, estos optan por aplicar lo existente para acortar el camino. Esta estrategia, sin embargo, no está exenta de riesgos para los países que optan por ella (Sachs, 2016). Como en toda decisión, seleccionar una u otra vía tiene sus ventajas y desventajas. A continuación se señalan algunas de ellas.

En el caso de optar por crear capital tecnológico propio, se pueden identificar los siguientes aspectos positivos de la tecnología generada: i) responde a necesidades sentidas por el aparato productivo del país, ya que resulta de los intentos de los productores de bienes y servicios para mejorar la calidad de sus productos, la eficiencia en los procesos o en los modelos de gestión; ii) está en concordancia con la dotación de recursos del país, ya que en múltiples ocasiones, se desarrollan para lograr la plena utilización de los recursos abundantes; iii) existe la suficiente capacidad institucional y el capital humano requerido, no solo para generarla sino para aplicarla de manera exitosa en las organizaciones; y iv) la autonomía tecnológica del país con respecto a los países con los cuales compite permite crear ventajas competitivas.

Como desventajas se podrían señalar dos: i) el largo tiempo requerido para su gestación, ya que al principio, se debe desarrollar la investigación

básica o fundamental en la cual se apoyen las aplicaciones posteriores, esto puede tardar muchos años. La historia muestra que la introducción de un nuevo ciclo tecnológico innovador puede tomar alrededor de cincuenta años; y ii) los altos costos que conlleva la investigación requerida para crear y aplicar nuevas tecnologías hace que estos procesos sean posibles, casi exclusivamente, para países con altos niveles de desarrollo económico, capaces de invertir proporciones significativas de su producto interno bruto en la creación de tecnologías (Sábato y Mackenzie, 1988).

En el caso de optar por la transferencia de tecnología como estrategia para acumular capital tecnológico, se anotan los siguientes aspectos a favor: i) el corto tiempo requerido para su implementación, ya que generalmente no requiere procesos de investigación básica o fundamental y solo exige alguna investigación aplicada para adaptar la tecnología al país de destino; ii) los bajos costos para adquirirla, puesto que solo contemplan el pago de derechos de propiedad y los costos de adaptación al país de destino; y iii) permite al país receptor alcanzar más rápidamente niveles mínimos de competitividad internacional a corto plazo.

Como aspectos negativos se pueden señalar: i) las dificultades para una óptima adecuación al país de destino, en ocasiones, los problemas de los países receptores son muy distintos de aquellos presentes en los que originalmente generaron la nueva tecnología; ii) los países receptores no cuentan con los recursos naturales y las materias primas requeridas para que las nuevas tecnologías sean tan eficientes como en el país de origen. Un caso típico es el de una tecnología para generar energía en base a carbón en un país que no tiene reservas, ello implica el costo de importarlo de otro país, y por tanto, se genera una desventaja competitiva; iii) la no existencia en el país de destino de una capacidad institucional y capital humano suficientes necesarios para operar las nuevas tecnologías, lo cual se traduce generalmente en menores niveles de eficiencia con respecto a los resultados presentados en el país de origen; y iv) el alto nivel de dependencia tecnológica del país de destino con respecto al país de origen, lo cual puede tener, por ejemplo, serias implicaciones para un país interesado en volver ambientalmente sostenibles sus procesos productivos y de consumo.

Corresponde a los gobernantes tomar la decisión sobre cuál enfoque adoptar, aunque es posible pensar en una combinación de los dos que adopte en las etapas iniciales del proceso el enfoque de transferencia o compensatorio y que haga la transición al enfoque de creación de tecnología propia y más apropiada, en la medida en que el nivel de desarrollo, marco institucional y capital humano del país lo permitan. En términos de sostenibilidad ambiental, es claro que esto es lo deseable, ya que el país puede tener mayor control sobre las nuevas tecnologías a desarrollar para asegurarse de que cumplan con los requisitos indispensables para lograr objetivos en materia de sostenibilidad ambiental, algo que no necesariamente se garantiza en el caso de la adopción de tecnologías.

Cambio tecnológico y sostenibilidad ambiental, cómo hacerlos compatibles

La historia económica mundial desde los inicios de la Revolución Industrial hasta finales del siglo pasado muestra una realidad innegable: la revolución tecnológica que dio origen a procesos sostenidos de crecimiento económico en el sector industrial, inicialmente en Inglaterra y posteriormente en la Europa continental, los Estados Unidos, Japón y los países recientemente industrializados del Asia, al igual que los desarrollos tecnológicos en el sector agropecuario de la llamada revolución verde en el siglo pasado, estuvieron motivados por el afán de aumentar la productividad de los factores y la lógica de la maximización de utilidades que caracteriza a las economías de mercado o el nacionalismo a ultranza de las economías de corte socialista.

El problema radica en que el progreso económico que ellas han generado ha ido acompañado de una degradación sistemática de los recursos naturales reflejado en fenómenos como el cambio climático por el uso creciente de combustibles fósiles y las emisiones de gas carbónico a la atmósfera; los procesos de deforestación masiva con la consecuente reducción de los caudales de los ríos; la reducción de la biodiversidad; la contaminación y acidificación de las aguas en los ríos y los océanos; que pone en riesgo la vida de las especies acuáticas; la degradación de los suelos como consecuencia de deforestación; la minería indiscriminada y el uso de fertilizantes y plaguicidas

químicos, entre otras manifestaciones. El costo ambiental del uso de estas tecnologías ha sido muy grave y extendido. Su uso, que incrementa gradualmente, amenaza la supervivencia de todas las especies existentes en el planeta Tierra, incluyendo la humana (Sachs, 2016).

Algo tiene que cambiar para que esta catástrofe anunciada no ocurra y, sin duda, el cambio tecnológico jugará un papel fundamental en la transición hacia un modelo de crecimiento económico ambientalmente sostenible. En los párrafos siguientes se esbozan algunos de los componentes básicos de lo que se podría denominar una “revolución tecnológica sostenible” (SDSN, 2013, citado en Sachs, 2016).

i. Fuentes energéticas renovables y limpias

Durante los dos últimos siglos la revolución industrial ha tenido como motor fundamental el uso de energéticos extraídos del subsuelo, el carbón en sus inicios y posteriormente, el petróleo y el gas. El problema generado por su utilización –cada vez más intensiva– tiene múltiples consecuencias, algunas de ellas de carácter económico, dado su naturaleza no renovable, pero sobretodo en el medio ambiente por su alto poder contaminante, debido a las emisiones de gases de efecto invernadero y el calentamiento global, los cuales amenazan el futuro de la supervivencia humana. Aunque en el corto plazo el problema se puede mitigar mediante la introducción de tecnologías más eficientes en el consumo de estos energéticos, por ejemplo, autos cuyo consumo de gasolina sea más eficiente, en el largo plazo su naturaleza de no renovables obliga a una transición gradual hacia tecnologías basadas en fuentes energéticas renovables como la hidroeléctrica, eólica, térmica y solar. Se descarta la energía nuclear por el alto riesgo que presentan ella y sus residuos para los seres vivos. Los esfuerzos en innovación tecnológica a futuro deberán, por lo tanto, estar enfocados en diseñar y poner en marcha sistemas de producción y transporte basados en el uso de fuentes energéticas renovables y limpias, con el propósito de alcanzar, lo antes posible, una reducción, y eventualmente la desaparición, de los gases contaminantes de efecto invernadero de la atmósfera terrestre.

En el corto plazo y mientras se logra una reducción significativa, será necesario desarrollar tecnologías para aumentar la resistencia de plantas, animales y seres humanos a los efectos del calentamiento global (Naciones Unidas, 1998).

ii. Recuperación y conservación de los bosques

El segundo esfuerzo importante en la lucha por la sostenibilidad ambiental está relacionado con la recuperación y conservación de los bosques. La humanidad ha hecho uso intensivo de la madera para construcción de vivienda y como combustible, particularmente en zonas rurales. Esto ha conllevado el agotamiento de las aguas, erosión de los suelos, desaparición de la fauna y microorganismos vivos en el suelo, deterioro del paisaje, entre otros. Es claro que la humanidad no puede continuar con estos procesos de deforestación, so pena de poner su sobrevivencia en alto riesgo. Por lo tanto, las innovaciones tecnológicas a futuro se deberán orientar a la reducción y eventual eliminación de la madera como materia prima para construcción de vivienda y muebles, así como su substitución por otro tipo de combustibles limpios en zonas rurales apartadas.

iii. Procesos industriales sostenibles

La tercera dimensión de la revolución tecnológica sostenible está relacionada con los procesos industriales y el uso de materiales contaminantes para la producción de bienes y servicios. En el pasado, las externalidades negativas reflejadas en el deterioro ambiental no fueron internalizadas por las empresas y la responsabilidad de la descontaminación se trasladó al Estado o, en su defecto, a la sociedad en general. Para corregir este problema, los desarrollos tecnológicos industriales del futuro se deberán orientar a: i) diseñar procesos de producción libres de elementos contaminantes o ii) desarrollar tecnologías eficientes y eficaces para descontaminar los recursos naturales utilizados, como agua, suelo y aire. Se trata de hacer una transición gradual del actual capital tecnológico de las empresas –orientado a maximizar utilidades sin tener en cuenta los costos ambientales–,

hacia otro en el cual, sin perder el ánimo de lucro, se minimicen o eliminen los costos sociales de la contaminación ambiental.

iv. Procesos agropecuarios sostenibles

La cuarta dimensión hace referencia a una producción agropecuaria sostenible. La presión generada por el crecimiento poblacional y lo limitada que resulta ser la tierra apta disponible para desarrollos agropecuarios condujeron a la universalización del paquete tecnológico, conocido como la revolución verde, basada en la transformación genética de semillas y el uso intensivo de fertilizantes y plaguicidas químicos. Si bien es cierto que ello ha permitido neutralizar –en gran medida– el fantasma del hambre generalizada en algunas regiones del mundo, también lo es que ha acarreado costos ambientales muy altos.

La situación llama a desarrollar tecnologías alternativas de producción agrícola y pecuaria compatibles con la sostenibilidad ambiental. Los elementos claves de estas nuevas tecnologías son la utilización de abonos orgánicos y el control biológico de plagas para reducir y eventualmente substituir el uso de químicos para estos propósitos y adoptar modelos agroforestales para la producción bovina, basados en la producción de pasturas intercaladas en medio del bosque y la alimentación de ganados en confinamiento. En general, los nuevos modelos deben cerrar ciclos biológicos en la producción de alimentos en contextos ambientalmente sostenibles. Estas tecnologías ya están disponibles a pequeña escala en muchos países y lo que se requiere es su uso generalizado en todo el mundo.

v. Cultura generalizada del reciclaje

Los procesos de producción, comercialización y consumo de bienes y servicios tienen como consecuencia la producción de grandes cantidades de materiales de desecho, la mayoría de ellos reciclables. Sin duda, su uso, además, de contribuir a mantener limpio el medio ambiente de desechos sólidos, tiene un impacto importante en la conservación de los recursos naturales. Un ejemplo es la reutilización de

cartón y papel en la industria papelera, lo cual evita de esta forma la tala de árboles para estos propósitos.

La generalización de la cultura del reciclaje lleva consigo el desarrollo de tecnologías para hacer viable la reutilización de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos.

Estos desarrollos no solo se deben orientar a la reutilización de los reciclables, sino también al uso de desechos orgánicos no reciclables para producir abonos orgánicos que sustituyan a los químicos altamente contaminantes. La cultura del reciclaje implica un trabajo continuado en los establecimientos educativos y en los medios de comunicación para lograr que más personas e instituciones la adopten como norma de comportamiento.

vi. Planificación rigurosa del territorio y de sus usos

Uno de los componentes fundamentales de la revolución tecnológica sostenible es la planificación estratégica de regiones y ciudades desde el territorio, orientada a establecer –con anticipación y con base en estudios rigurosos– el uso de los suelos de tal forma que se definan, en primera instancia, zonas de reserva forestal y zonas de riesgo, luego las tierras aptas para los desarrollos agropecuarios, áreas urbanizables, zonas industriales, vías y demás infraestructura física requerida. La realidad de los países en desarrollo muestra un panorama muy preocupante en materia de localización y crecimiento desordenado, particularmente de las ciudades y centros poblados, con el alto costo que ello implica en términos de riesgos de deslizamientos, congestión vial, contaminación ambiental y demás. Los avances tecnológicos en esta área se deberán orientar a desarrollar metodologías cada vez más eficientes y eficaces para garantizar una adecuada planificación sostenible de territorios y ciudades.

vii. Marco normativo eficaz para la regulación y el control ambiental

Finalmente, la sostenibilidad ambiental implica el desarrollo y la aplicación de un marco normativo que la haga posible. Este debe partir de la premisa fundamental de que el logro del crecimiento económico

sostenible es responsabilidad de todos: Estado, empresarios, organizaciones no gubernamentales y ciudadanía en general en su papel como consumidora de bienes y servicios, privados y públicos.

Desafortunadamente, existe la idea de que el problema es solo del Estado y solo a este le corresponde la responsabilidad de hacer ambientalmente sostenible el desarrollo. Para revertir esta concepción, lo ideal es la constitución de normas y organizaciones reguladoras del medio ambiente con total autonomía de los agentes económicos, con capacidad para aplicar y hacer cumplir las normas a todos por igual, llámese Estado, empresa o ciudadano del común. En este marco normativo deben quedar establecidas reglas claras con respecto a la creación o adopción de tecnologías, con el propósito de asegurar que sean ambientalmente compatibles. Un esquema de incentivos y castigos puede ser muy útil para inducir tecnologías ambientalmente sostenibles en los países en desarrollo, lo cual se analiza en detalle en la siguiente sección.

Marco institucional para la acumulación de capital tecnológico sostenible

En la literatura sobre creación del capital tecnológico existe una controversia sobre quién debe hacerlo: el Estado o los empresarios, el sector público, el privado, las universidades o las organizaciones no gubernamentales (Brooks, 1981; Groeling, 1988).

Desde el punto de vista teórico, los partidarios de que sea responsabilidad del Estado argumentan que se dan externalidades positivas de las que se puede valer la generalidad de los empresarios, a diferencia de las tecnologías desarrolladas por los empresarios, las cuales gozan de exclusividad (patentes) por un período de tiempo, antes de que las liberen. Además, argumentan que hay externalidades negativas que no asumen los empresarios, originadas por el uso de tecnologías altamente contaminantes, por ejemplo, la industria automotriz o la productora de fertilizantes y plaguicidas químicos, cuyo costo se traslada de manera generalizada a toda la población. Por otro lado, los partidarios de dejar esta responsabilidad en manos de los

empresarios argumentan las dificultades que tienen los gobiernos para decidir adecuadamente sobre el tipo de tecnología que requiere la industria, lo cual genera, en ocasiones, ineficiencias profundas y alarmantes por la falta de aplicabilidad de las tecnologías directamente financiadas por el Estado.

Se enumeran a continuación algunos de los argumentos políticos esgrimidos por los partidarios de la financiación del desarrollo tecnológico por parte del Estado: i) el desarrollo tecnológico ha sido fundamental para cumplir metas en materia de crecimiento en la producción de bienes y servicios para mejorar las condiciones de vida de la población, por lo tanto, el Estado tiene la obligación de financiarla directa o indirectamente; ii) los riesgos que se corren en la producción de ciertas tecnologías son de tal magnitud que no los pueden asumir firmas privadas y, por lo tanto, solo el Estado tiene capacidad para asumirlos; iii) el componente de investigación fundamental, transversal para las empresas, generalmente no lo asumen las empresas, que se inclinan a financiar la investigación aplicada por que resulta más rentable para ellos y, por lo tanto, el Estado es el indicado para financiar la investigación básica; iv) los subsidios para la innovación tecnológica tienen un impacto importante en el crecimiento económico de un país, en la medida en que las empresas pueden competir con éxito en el mercado internacional; v) la posibilidad de minimizar los impactos negativos de las innovaciones por la vía de la regulación ambiental, selección de tecnologías no contaminantes y demás mecanismos para lograr que los empresarios privados asuman los costos de las externalidades negativas generadas por las tecnologías que adoptan; y vi), la necesidad de desarrollar tecnologías para los bienes públicos fundamentales como defensa, salud o educación (Brooks, 1981; Groeling, 1988).

Los partidarios de la financiación no gubernamental de la investigación presentan las siguientes razones: i) insuficiente información por parte de los funcionarios estatales sobre cuáles son las necesidades del cliente final, lo cual puede generar ineficiencias significativas en la medida en que se producen bienes y servicios que no demandan ni requieren los consumidores; ii) los gobernantes toman decisiones basados más en criterios políticos y no técnicos. Esto puede ocasionar grandes distorsiones en la financiación de las

tecnologías que el país requiere; iii) el riesgo de repetir desarrollos tecnológicos que ya se han realizado en otros países, lo cual trae como consecuencia la sobreproducción de tecnologías, en ocasiones, altamente costosas. (Brooks, 1981; Groeling, 1988).

Sin desconocer los argumentos de los partidarios de la financiación estatal o de la privada, el planteamiento que se pretende desarrollar aquí es que la creación del capital tecnológico de un país es una responsabilidad conjunta del Estado, los empresarios y las instituciones de investigación, incluidas las universidades.

En efecto, el Estado juega un papel importante en la medida en que cuenta con mayores recursos para financiar proyectos estratégicos para el desarrollo del país y tiene la responsabilidad de regular los procesos de creación y adopción del capital tecnológico requerido por los empresarios. La intervención del Estado se puede dar en tres modalidades: i) apoyo directo, consistente en la financiación de proyectos de interés nacional. No son financiables con recursos privados, especialmente los proyectos de investigación fundamental o básica y los de interés público, que atañan a defensa, salud o educación, por ejemplo; ii) apoyo indirecto, consistente en descuentos tributarios para los empresarios que financien proyectos de investigación y desarrollo de su interés, por sí mismas o en asocio con universidades o institutos de investigación; y iii) el desarrollo de un marco regulatorio con políticas claras sobre aspectos tales como la propiedad intelectual y la sostenibilidad ambiental de las nuevas tecnologías desarrolladas o transferidas.

Los empresarios privados tendrían en este esquema institucional, la responsabilidad de asumir el liderazgo en materia de creación de capital tecnológico, ya que no solo tendrían que asumir el papel de identificar las necesidades de innovación y desarrollo tecnológico en sus empresas, sino también aquel de llevar a cabo los proyectos con apoyos directos e indirectos del Estado, idealmente asociado con universidades y/o institutos de investigación. De esta forma se garantiza que la nueva tecnología creada o adaptada satisfaga plenamente los requerimientos y que se haga un uso eficiente de los recursos invertidos. Existe amplia evidencia en el contexto internacional sobre la efectividad de un esquema de creación de capital humano como el

propuesto, en el cual el Estado asume los roles como promotor y socio de capital, y deja la responsabilidad de llevar a cabo los desarrollos tecnológicos en manos de empresarios e instituciones de investigación, como ocurre en países líderes a nivel mundial en innovación tecnológica: Japón, Alemania y Estados Unidos, entre otros (Groeling, 1988).

En lo referente a si crear o transferir tecnologías, la evidencia de los países con altos niveles de desarrollo tecnológico muestra que en las etapas iniciales del proceso en un país en desarrollo es posible avanzar más rápidamente si se transfieren y adaptan tecnologías ya existentes, sobre todo si cuentan con capital humano capaz de utilizarlas de manera eficiente. La historia económica universal muestra dos experiencias interesantes en este sentido: la difusión generalizada de las tecnologías desarrolladas en Inglaterra en la época de la Revolución Industrial, prácticamente a todos los países del continente europeo y a los Estados Unidos, y el período posterior a la Segunda Guerra Mundial en cuanto a la rápida recuperación de Alemania, mediante una combinación de apoyo financiero y transferencia tecnológica en un país con capital humano altamente calificado (Archibugy y Michie, 1995; Bozeman, 2000).

Sin duda, la transferencia tecnológica ha jugado un papel importante en los crecimientos económicos de algunos de los países hoy industrializados (Soete, s. f., citado en Groeling, 1988). En este estadio, más importante que invertir en la creación de tecnologías es garantizar que haya capital humano capaz de adaptar y utilizar eficientemente las tecnologías que ya se encuentran en el mercado. Eso sí, la sostenibilidad ambiental exige una legislación rigurosa para que se seleccionen solamente aquellas que garanticen su sostenimiento o que sea posible alcanzar dicha sostenibilidad ambiental con adaptaciones de la tecnología en cuestión al contexto nacional.

En etapas posteriores, una vez el país haya logrado avances importantes en materia de acumulación de capital humano, físico y financiero, puede destinar proporciones importantes del PIB a hacer desarrollos tecnológicos propios e ingresar al mercado mundial en condiciones competitivas. La experiencia de Corea del Sur fue exitosa en esta materia, en la medida en que hizo la transición de un modelo de crecimiento basado en la transferencia tecnológica a otro en el cual empieza a marcar liderazgos claros en algunos

sectores de tecnología de punta. Sin embargo, para que sea posible hay necesidad de superar tres barreras presentes en la mayoría de los países en desarrollo: a) la pobreza en términos de capital humano capaz de hacer investigación fundamental y aplicada, de alta calidad y relevancia para los problemas que enfrenta el aparato productivo; b) la limitada capacidad de la infraestructura física disponible para adelantar este tipo de investigaciones, lo cual, a la vez, impide que muchos científicos formados en el exterior retornen a su país de origen, puesto que no encuentran condiciones para realizar investigación de frontera; y c) la incapacidad económica de estos países para financiarla, ya que hacerlo implica invertir recursos escasos dedicados a superar otros problemas críticos en temas como salud, educación, vías, etcétera (Mazuera, 1988).

Monitoreo y evaluación de la sostenibilidad del capital tecnológico de un país

Indicadores tradicionales para la medición del capital tecnológico de un país

Con el propósito de evaluar el capital tecnológico de un país se desarrolló en la literatura económica un conjunto de indicadores para su medición, tanto desde la óptica de los insumos como de los productos o resultados. A continuación se esbozan los más comúnmente utilizados (Cytel, 1996; RY-CYT, 1996; Colciencias y otros, 1997; OCyT, 2013).

Indicadores de insumos

Se refieren a la capacidad del capital humano disponible en un país para realizar desarrollos tecnológicos, y a que exista la infraestructura y financiación requeridas para ello.

En el caso del capital humano, el primer indicador es la tasa de escolaridad completa en educación superior y postgraduada, definida la primera como la población que tiene un título en educación superior dividida por la población con más de 20 años, considerada la edad en la cual la persona ha alcanzado al menos un título de técnico –primer nivel de la educación superior– y la segunda como la población que ha alcanzado al menos un título de maestría, dividida por la población cuya edad supere los 25 años,

considerada como la edad en la cual una persona ha alcanzado el primer nivel de un postgrado en investigación.

Otros indicadores que miden la capacidad humana para hacer investigación son: número de doctores e investigadores por cada 100.000 habitantes en la población, ya que no necesariamente todos los doctores investigan ni todos los investigadores poseen título de doctor y, no obstante, muchos con maestría poseen la competencia para hacerlo.

Cabe señalar aquí que todos estos indicadores miden el potencial humano disponible para investigar en un momento dado en el tiempo, pero no necesariamente reflejan la calidad de la investigación realizada, algo fundamental para propósitos de innovación tecnológica.

Con respecto a la infraestructura disponible en el país para hacer investigación, el indicador más usado es el número de entidades que realizan investigación, públicas, privadas y universitarias, en relación con el número de habitantes o el número de empresas que hay en el país. Un indicador más sofisticado de esta medición solo considera el número de entidades de investigación de alta tecnología en el numerador.

En relación con la financiación de la investigación en innovación y desarrollo tecnológico, el indicador utilizado universalmente es el presupuesto total de inversión en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB del país en cuestión. También es importante calcular la participación de: Estado, empresarios, universidades e institutos de investigación en el presupuesto total de inversión en ciencia y tecnología (Cotec, 1999).

Indicadores de resultados

En lo que atañe a resultados o productos de investigación quizá el indicador más utilizado universalmente es el número de patentes concedidas en relación con el número de habitantes o de investigadores del país. Un indicador más pulido de este tipo define el número de patentes que han terminado en innovaciones empresariales, dividido por el número de patentes concedidas.

Otros indicadores de resultados se relacionan con el número de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico ejecutados con respecto al total de proyectos de investigación realizados en un año dado, al igual que el

número de artículos sobre innovación y desarrollo tecnológico publicados en revistas científicas indexadas a nivel mundial con relación al número total de publicaciones en revistas científicas realizadas por los investigadores del país en un año dado, ya que muchas de ellas no originan innovaciones empresariales por estar más ligadas a la investigación fundamental que a la aplicada. Un indicador más preciso en términos de cambio tecnológico es el número de artículos publicados que han dado origen a una innovación empresarial con relación al número total de artículos publicados sobre innovación y desarrollo empresarial.

Indicadores para la medición del capital tecnológico sostenible

Para constatar el carácter ambientalmente sostenible del capital tecnológico de un país –de igual forma que con el capital físico– se necesita definir indicadores específicos para capturar esta dimensión en el capital tecnológico del país, así sea creado o transferido y adaptado. Se proponen a continuación algunos de estos indicadores:

El primero es la tasa de sostenibilidad ambiental de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico propio, definida como el número de proyectos ambientalmente sostenibles de innovación y desarrollo tecnológico propios, dividido por el total de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico propios en el país, en un año dado. El segundo es la tasa de sostenibilidad ambiental de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico transferidos y adaptados, definida como el número de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico transferidos y adaptados que cumplen con el requisito de ser ambientalmente sostenibles, dividido por el total de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico transferidos y adaptados en el país, en un año dado.

El tercero es la agregación de los dos anteriores en una tasa global de sostenibilidad ambiental de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, definida como el número de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico que cumplen con el requisito de ser ambientalmente sostenibles, independientemente de su origen nacional o extranjero, dividido por el total de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en el país, independientemente de su origen nacional o extranjero, en un año dado. El cuarto indicador

se podría denominar la tasa de adopción de tecnologías sostenibles y hace referencia al número de organizaciones –tanto públicas como privadas– que han desarrollado o adoptado y adaptado tecnologías ambientalmente sostenibles como proporción del total de organizaciones –tanto públicas como privadas– en el país, en un año dado.

Adicionalmente, se podrían definir algunos indicadores indirectos de sostenibilidad tecnológica ambiental, ya que un buen comportamiento de estos sería indicativo de la utilización de tecnologías ambientalmente sostenibles en los procesos de producción, comercialización y consumo de bienes y servicios. Aunque ya se definieron algunos de los indicadores en el capítulo sobre la sostenibilidad del capital natural, se mencionan aquí nuevamente debido a su estrecha relación con el capital tecnológico sostenible:

1. Tasa de forestación del país, permite visualizar hasta qué punto las tecnologías utilizadas para la construcción de vivienda y muebles respetan el capital natural, reflejado en la permanencia en el tiempo de un nivel mínimo razonable de bosques, tal que asegure la conservación de las aguas y fauna silvestre, la reducción de gases de efecto invernadero y demás elementos estrechamente relacionados con los bosques naturales;
2. Tasa de contaminación aérea con gases de efecto invernadero, permite valorar hasta qué punto el país ha logrado hacer más eficiente o substituir el uso de combustibles fósiles, petróleo, carbón y gas, por energías limpias como la hidroeléctrica, solar, eólica y térmica, entre otras, en los procesos industriales y sistemas de transporte;
3. Tasa de descontaminación de las aguas por residuos químicos y orgánicos, como indicativo del grado de utilización de procesos limpios en agricultura, industria y sector público, así como de tecnologías descontaminantes en aquellos casos en los cuales es inevitable que se dé algún grado de contaminación;
4. Tasa de utilización de abonos orgánicos y de control biológico de plagas en los procesos agropecuarios, como indicativo del uso de tecnologías no contaminantes en la producción de alimentos y materias primas de base agropecuaria para la industria;

5. Tasa de reciclaje y tratamiento de desechos sólidos, como indicador del uso de tecnologías apropiadas para reducir la contaminación ambiental por residuos sólidos, particularmente en los grandes centros poblados.

Nota de conclusión

Este capítulo, al igual que el anterior sobre capital físico, permite evidenciar la importancia fundamental de la acumulación de capital físico y el cambio tecnológico en el proceso del crecimiento económico de un país. La historia económica de los dos últimos siglos muestra cómo los procesos de innovación tecnológica de la Revolución Industrial, iniciada en Inglaterra y posteriormente difundida al resto del mundo, junto con las innovaciones tecnológicas posteriores, permitieron que la humanidad experimentara un proceso sostenido de crecimiento de la producción de bienes y servicios y una mejora substancial de las condiciones de vida de la población.

Desafortunadamente, en esta dinámica no se tomaron las debidas precauciones para evitar el costo ambiental de muchas de estas grandes innovaciones, hasta el punto que, hoy en día la amenaza de destrucción del planeta Tierra en tanto consecuencia de fenómenos como: cambio climático, agotamiento de las aguas, acidificación de los océanos, erosión y degradación de los suelos, entre muchas otras manifestaciones, es real.

El presente capítulo cumple el propósito de mostrar cómo es posible evitar esta catástrofe si se toman las decisiones necesarias a tiempo para profundizar la revolución tecnológica sostenible, orientada a restaurar el equilibrio necesario entre crecimiento económico y sostenibilidad ambiental, en el entendido de que el problema no es la tecnología en sí, sino la naturaleza destructiva de las maneras en las que se le ha utilizado.

Se hace necesaria, por lo tanto, una transición para substituir las tecnologías actuales –altamente contaminantes– por otras que permitan seguir aumentando la producción de bienes y servicios, lo cual resulta necesario para mitigar y eventualmente eliminar las condiciones de pobreza en las que todavía viven grandes grupos de la población en el mundo, pero en un contexto ambientalmente sostenible. Se trata entonces, de pasar del actual

modelo de crecimiento económico a ultranza, regido por el ánimo desenfrenado del lucro, por otro más humano y compatible con la gran riqueza natural del planeta. En este contexto, la revolución tecnológica sostenible es condición necesaria para alcanzar dichas metas.

Al final, se proponen algunos indicadores para hacer seguimiento y evaluación de los logros obtenidos en lo que se refiere al capital tecnológico sostenible.

Referencias

- Adelman, I. (1964). *Teorías de desarrollo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Archibugi, D., y J. Michie. (1995, febrero). The globalization of technology, a new taxonomy. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 121-140. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035299>
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29(4-5), 627-655. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1)
- Brooks, H. (1981). Towards an efficient public technology policy: criteria and evidence: consequences for economic growth, structural change and employment. En H. Giersch, (ed.), *Emerging Technologies Symposium 1981* (329-365). Tübingen: Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel
- Colciencias, Comisión Regional de Ciencia y Tecnología del Pacífico Colombiano, Corpes de Occidente, Universidad del Valle y Mineralco S.A. (1997). *Plan Regional de Ciencia y Tecnología del Pacífico Colombiano. 1997 - 2006. Chocó, Valle, Cauca y Nariño*. Fundación Universidad del Valle.
- Cotec, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. (1999). *Financiación de la investigación, informes sobre el Sistema Español de innovación*. http://informecotec.es/media/A04_Inf.99.pdf
- CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo). (1996). *Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos*. Segundo Taller Iberoamericano sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología. Cali, Colombia.

- Cuadrado, J. R. (2006). *Política económica* (3° ed.). Editorial MacGraw Hill.
- Denison, E. (1985). *Trends in American Economic Growth*. The Brookings Institution.
- Freeman, G. (1987). *Technology policy and economic performance. Lesson from Japan*. Frances Printer Publishers.
- Groeling, H. M. (1988). La inversión en alta tecnología ¿Tarea del gobierno o del sector privado? En *Inversión Pública. Resultados del IV Seminario Internacional Impacto de la Inversión Pública en el Desarrollo Económico y Social* (pp. 19–48). Prodemocracia (Corporación para la Educación Política hacia la Democracia).
- Heertje, A. (1984). *Economía y progreso técnico*. Editorial Medio Siglo.
- Mazuera, D. (1988). Comentario a la ponencia del profesor Mueller Hubertus Groeling: La inversión en alta tecnología ¿Tarea del gobierno o del sector privado? En *Inversión Pública. Resultados del IV Seminario Internacional Impacto de la Inversión Pública en el Desarrollo Económico y Social* (p. 71-74.). Prodemocracia (Corporación para la Educación Política hacia la Democracia).
- Mill, J. S. (1951). *Principios de economía política*. Fondo de Cultura Económica.
- Naciones Unidas (1998). *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (PCCC/ CP/ 1997/7/ Add.1)*. Naciones Unidas.
- OCyT (Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación). (2013). *Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2013. Informe anual de indicadores*. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- RYCYT (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología). (1996). *Indicadores de Ciencia y Tecnología*. RYCYT
- Sábato, J., y Mackenzie, M. (1988). *La producción de tecnología*. Editorial Nueva Imagen.
- Sachs, J. (2016). *La era del desarrollo sostenible. Nuestro futuro está en juego: incorporemos el desarrollo sostenible a la agenda política mundial*. Editorial Paidós.

- Schumpeter, J. (1978). *Teoría del desenvolvimiento económico. Una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Smith, A. (1958). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Solow, R. (1956, febrero). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Solow, R. (1957, agosto). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320. <https://doi.org/10.2307/1926047>

Capítulo 9

Validación del marco conceptual propuesto para alcanzar un crecimiento económico sostenible

Con el fin de abordar una validación del modelo teórico presentado en el segundo capítulo y desarrollado en los capítulos tres a ocho, se presentan a continuación los resultados de dos ejercicios, el primero de carácter econométrico, elaborado por el autor con datos del 2016 de 138 países en el mundo, el segundo consta de una consulta a expertos realizada por dos estudiantes para su tesis de la Maestría en Economía de la Universidad Autónoma de Occidente de Cali, Colombia, bajo la dirección del autor, en una región del norte del departamento del Cauca en Colombia.

Estimación de modelos econométricos con información de países en el mundo en el 2016

Se definieron los siguientes modelos para validar las relaciones de causalidad planteadas en el segundo capítulo:

La producción en función del tamaño del mercado:

1) Producción = G1 (tamaño del mercado)

Se especificó un modelo de naturaleza recursiva para estimar los capitales institucional, físico y tecnológico de la siguiente forma:

2) Capital institucional = F1 (capital humano)

3) Capital físico = F2 (capital humano, capital institucional)

4) Capital tecnológico = F3 (capital humano, capital institucional)

En este se estima, en primer lugar, el capital institucional en función del capital humano en la ecuación 2 y luego el capital físico y el tecnológico, en función del capital institucional en las ecuaciones 3 y 4.

Finalmente, se estima la producción en función de los capitales estimados: natural, humano, institucional físico y tecnológico, de la siguiente manera:

5) Producción = G1 (capital natural)

6) Producción = G2 (capital humano)

7) Producción = G3 (capital institucional)

8) Producción = G4 (capital físico)

9) Producción = G5 (capital tecnológico)

10) Producción = G6 (capital humano, capital institucional)

11) Producción = G7 (capital humano, capital institucional, capital físico)

12) Producción = G8 (capital humano, capital institucional, capital físico, capital tecnológico)

Para la estimación se especificaron los modelos econométricos y se usó información obtenida de: 1. *Informe sobre competitividad mundial* (WEF, 2016-17) para 138 países en el 2016; 2. *World Energy Trilemma Index* (WEC, 2017) para 85 países en el 2017; y 3. Informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2015) sobre la evaluación de los recursos forestales mundiales para 85 países en el 2015 (ver tablas del anexo).

Modelo que estima la producción en función del tamaño del mercado

Para el trabajo econométrico se especificó el siguiente modelo:

Modelo 1. Producción = $a_0 + a_1$ (tamaño del mercado) + a_i (D_i) + e, en el cual:

D_i = conjunto de i variables dicótomas para continentes, y a_0 , a_1 , a_i = coeficientes que se deben estimar

Los resultados de la estimación de este modelo se presentan en la tabla 9.1

El modelo relaciona un índice del producto por habitante, elaborado a partir de la información sobre producto por habitante en poder de paridad de compra para cada uno de los países incluidos en el *Informe sobre competitividad mundial* del 2016 (WEF, 2016-17); utiliza el método de la distancia relativa con el índice del tamaño del mercado, estimado para cada país en dicho informe del año en cuestión.

Tabla 9.1. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del tamaño del mercado

Modelo 1. Variable dependiente: índice del producto por habitante en PPA

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
Intercepto	-3,8922*** (0,0113)	-5,0240*** (0,0971)
Índice de tamaño del mercado	0,9915*** (0,1361)	0,6653 (0,1520)
América	0,5413 (0,3813)	0,0725 (0,0437)
Asia	0,2387 (0,3351)	0,0652 (0,0382)
África	0,4600 (0,3834)	0,0692 (0,0442)
R2	0,4454	0,9666
F	15,86***	574,4***
Observaciones	84	84

() = error estándar del coeficiente

* = significancia al nivel del 95 %

** = significancia al nivel del 99 %

*** = significancia al nivel del 99,9 %

Fuente: elaboración propia con base en los resultados econométricos

En la tabla 9.1 se observa un alto nivel de significancia del coeficiente del índice, tanto en la versión lineal como en la doble logarítmica. La varianza explicada por el índice del tamaño del mercado es del 44 % en el caso de la versión lineal y del 96 % en la versión doble logarítmica. La prueba F muestra alta significancia en ambos modelos, particularmente en la versión doble logarítmica, lo cual evidencia la relevancia del tamaño del mercado en tanto determinante de la producción. Cabe destacar la no significancia estadística de las variables dicótomas introducidas para capturar diferencias entre los países de distintos continentes, indicativo de que existe una relevancia similar de esta variable en la determinación de la producción por habitante en todos los países del mundo.

En general, los resultados apoyan la hipótesis que plantea la existencia de un mercado amplio y en expansión como condición necesaria para lograr altos niveles de crecimiento de la producción de un país, algo que, en muchas ocasiones, no se tiene en cuenta en el diseño de las estrategias para lograr crecimiento económico acelerado.

Modelos que estiman un tipo de capital en función de otros tipos de capital

Para el trabajo econométrico se especificaron los siguientes modelos:

Modelo 2. Capital institucional = $a_0 + a_1$ (capital humano) + a_i (D_i) + e,

Modelo 3. Capital físico = $a_0 + a_1$ (capital humano) + a_2 (capital institucional) + a_i (D_i) + e,

Modelo 4. Capital tecnológico = $a_0 + a_1$ (capital humano) + a_2 (capital institucional) + a_i (D_i) + e, en los cuales:

D_i = conjunto de i variables dicótomas para continentes, y a_0 , a_1 , a_2 y a_i son coeficientes para estimar.

Los resultados de la estimación de estos modelos, en versiones lineal y doble logarítmica, se presentan en la tabla 9.2.

El modelo 2 estima el capital institucional, definido como el índice de instituciones en el *Informe sobre competitividad mundial* del 2016 (WEF, 2016-17), en función del capital humano.

Tabla 9.2. Coeficientes de los modelos que estiman un tipo de capital en función de otros tipos de capital

Modelo 2. Variable dependiente: índice del capital institucional

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
Intercepto	2,1231*** (0,2524)	0,6555*** (0,0123)
Índice del capital humano	3,0924*** (0,3018)	0,1094*** (0,0210)
América	-0,3882 (0,1693)	-0,0799*** (0,0204)
Asia	0,2568 (0,1454)	-0,0050 (0,0170)
África	0,7203 (0,1979)	-0,0061 (0,0214)
Oceanía	0,3519 (0,0124)	0,0799 (0,0772)
R2	0,5382	0,3192
F	30,77***	12,38***
Observaciones	138	138

Modelo 3. Variable dependiente: índice de capital físico

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
Intercepto	0,2151 (0,2647)	0,1339* (0,0533)
Índice del capital humano	2,919*** (0,3448)	0,0999*** (0,0211)
Índice del capital institucional	0,5364*** (0,0736)	0,8681*** (0,0794)

Continuación Tabla 9.2. Coeficientes de los modelos que estiman un tipo de capital en función de otros tipos de capital

Modelo 3. Variable dependiente: índice de capital físico

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
América	0,1310 (0,1451)	0,0056 (0,0196)
Asia	-0,0358 (0,1245)	-0,0407 (0,0161)
África	-0,0707 (0,1757)	-0,0943*** (0,0195)
Oceanía	-0,1048 (0,5196)	-0,0136 (0,0708)
R2	0,8311	0,7644
F	107,4***	70,8***
Observaciones	138	138

Modelo 4. Variable dependiente: índice de capital tecnológico

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
Intercepto	-0,3946*** (0,0473)	-1,5589*** (0,1481)
Índice del capital humano	0,4945*** (0,0616)	0,3189*** (0,0586)
Índice del capital institucional	0,1435*** (0,0131)	2,1309*** (0,2208)
América	-0,0346 (0,0259)	-0,0102 (0,0547)
Asia	-0,0845*** (0,0222)	-0,1419** (0,0448)
África	-0,0502 (0,0314)	-0,1515** (0,0543)
Oceanía	-0,0842 (0,0927)	-0,1139 (0,1968)

Continuación Tabla 9.2. Coeficientes de los modelos que estiman un tipo de capital en función de otros tipos de capital

Modelo 4. Variable dependiente: índice de capital tecnológico

VARIABLES explicativas	Lineal	Log - log
R2	0,8741	0,7189
F	151,5***	55,8***
Observaciones	138	138

() = error estándar del coeficiente

* = significancia al nivel del 95 %

** = significancia al nivel del 99 %

*** = significancia al nivel del 99,9 %

Fuente: elaboración propia con base en los resultados econométricos

Se observa un alto nivel de significancia del coeficiente del índice de capital humano, definido como la suma de los índices de salud, educación primaria, alta educación y entrenamiento en el informe mencionado, en ese año. La varianza explicada por el capital humano es del 53 % en el caso de la versión lineal y del 31 % en la versión doble logarítmica. La prueba F es significativa en ambos modelos, lo cual evidencia la relevancia del capital humano como determinante del capital institucional (ver tabla 9.2, modelo 2).

El modelo 3 define el capital físico como el índice de infraestructura en el *Informe sobre competitividad mundial* del 2016 (WEF, 2016-17), en función del capital humano y capital institucional.

Se muestra un alto nivel de significancia de los coeficientes, tanto del índice de capital humano, definido como la suma de los índices de salud y educación primaria con los de alta educación y entrenamiento, así como del índice de capital institucional –definido como el índice de instituciones– de dicho informe del año en cuestión. La varianza explicada por los capitales humano e institucional es del 83 % en el caso de la versión lineal y del 76 %, en el caso de la versión doble logarítmica. La prueba F presenta alta significancia en ambos modelos, lo cual evidencia la relevancia del capital humano y del capital institucional como determinantes del capital físico (ver tabla 9.2, modelo 3).

El modelo 4 define el capital tecnológico como la suma del índice de preparación tecnológica y el índice de innovación en el *Informe sobre competitividad mundial* del 2016 (WEF, 2016-17), en función de los capitales humano e institucional.

Se observa un alto nivel de significancia de los coeficientes, tanto del índice de capital humano, definido como la suma de los índices de salud y educación primaria y de alta educación y entrenamiento, como del índice de capital institucional, definido como el índice de instituciones en dicho Informe, en ese año. La varianza explicada por los capitales humano e institucional es del 87 % en el caso de la versión lineal y del 71 % en el caso de la versión doble logarítmica. La prueba F muestra alta significancia en ambos modelos, lo cual indica una alta relevancia del capital humano e institucional como determinantes del capital tecnológico (ver tabla 9.2, modelo 4).

Los resultados obtenidos en estas regresiones –tomados en conjunto– apoyan el planteamiento inicial sobre el hecho de que existe algún grado de secuencialidad en el proceso del crecimiento económico. Esto en el sentido de que un país se debe asegurar de contar con suficiente capital humano y un marco institucional eficiente como prerequisites para alcanzar crecimiento acelerado mediante la utilización de los factores tradicionales, los capitales físico y tecnológico, ya que su potencial como determinantes últimos del proceso está altamente condicionado por la calidad de mano de obra con la cual se asocian y el grado de eficiencia del marco institucional en el cual se opera. Por lo tanto, sociedades más y mejor educadas y países con instituciones eficientes y transparentes tienen mayor probabilidad de alcanzar altas tasas de crecimiento económico, en comparación con aquellas que, teniendo las mismas cantidades de capital físico y acceso a alta tecnología, no cuentan con el capital humano y las instituciones capaces de lograrlo.

Modelos que estiman la producción en función de los capitales natural, humano, institucional, físico y tecnológico

Modelos que estiman la producción en función del capital natural

Para efectos del trabajo econométrico se especificaron los siguientes modelos:

Modelo 5a. Producción= $a_0 + a_1$ (capital natural - combustibles) + a_i (D_i) + e,

Modelo 5b. Producción = $a_0 + a_1$ (capital natural - bosques) + a_i (D_i) + e,

Modelo 5c. Producción = $a_0 + a_1$ (capital natural - combustibles, bosques) + a_i (D_i) + e,

en los cuales:

D_i = conjunto de i variables dicótomas para continentes,

y a_0 , a_1 y a_i son coeficientes que se deben estimar

Los resultados de la estimación de estos modelos, en versiones lineal y doble logarítmica, se presentan en la tabla 9.3.

Tabla 9.3. Coeficientes de los modelos que estiman la producción en función del capital natural

Modelo 5a. Variable dependiente: producto por habitante en PPA

VARIABLES explicativas	Lineal	Log - log
Intercepto	30667*** (2988)	4,382373*** (0,106870)
Índice del capital natural (combustibles)	1474 (1215)	0,009341 (0,052052)
América	- 16768 ** (5,417)	-0,342946*** (0,130529)
Asia	-18401*** (4,749)	-0,460582*** (0,114169)
África	-28354*** (5276)	-1,105776*** (0,126645)
R2	0,3041	0,4951
F	8,632	19,32*
Observaciones	84	84

Modelo 5b. Variable dependiente: producto por habitante en PPA.

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
Intercepto	32952,7*** (4463,4)	4,42490*** (0,08451)
Índice del capital natural (bosques)	-449,5 (729,5)	-0,10065 (0,08161)
América	-15189,9 (5496,0)	- 0,32916* (0,12891)
Asia	-17.644,9*** (4753,4)	-0,50476*** (0,11164)
África	-29073,5*** (5425,5)	-1,13646*** (0,12784)
R2	0,2945	0,5045
F	8,246	20,11*
Observaciones	84	84

Modelo 5c. Variable dependiente: producto por habitante en PPA

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
Intercepto	32668,5*** (4457,0)	4,435613*** (0,115329)
Índice del capital natural (combustibles)	1467,8 (1219,6)	0,007167 (0,051922)
(Bosques)	-441,7 (727,5)	-0,100265 (0,082171)
América	-16287,9** (5555,9)	-0,329266 (0,130604)
Asia	-19018,0*** (4875,3)	-0,508460*** (0,120391)
África	-29022,1*** (5410,3)	-1,136073 (0,126674)

Continuación Tabla 9.3. Coeficientes de los modelos que estiman la producción en función del capital natural

Modelo 5c. Variable dependiente: producto por habitante en PPA

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
R2	0,3074	0,5046
F	6,92	15,89*
Observaciones	84	84

() = error estándar del coeficiente

*** = significancia al nivel del 95 %

** = significancia al nivel del 99 %

*** = significancia al nivel de 99,9 %

Fuente: elaboración propia con base en los resultados econométricos

El modelo 5a define el capital natural como un índice de la disponibilidad de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) calculado con información suministrada por el *World Energy Trilemma Index* (WEC, 2017) para el 2017 y la metodología del índice de la distancia relativa (Morris, 1979; UNDP, 1990; 2003).

El coeficiente del índice no muestra significancia estadística en las dos versiones, lineal y doble logarítmica. La varianza de la producción por habitante explicada por el índice de disponibilidad de combustibles es del 30 % en el caso de la versión lineal y del 49 % en el caso de la versión doble logarítmica. La prueba F es significativa solo en el modelo doble logarítmico, lo cual evidencia poca relevancia de este tipo de capital natural para explicar la varianza en el producto por habitante en los países analizados. Cabe destacar la alta significancia de las variables dicótomas de los continentes, lo que releva grandes diferencias en lo que respecta a la importancia relativa de los combustibles entre continentes en la explicación de la producción por habitante (ver tabla 9.3, modelo 5a).

El modelo 5b define el capital natural como un índice de la disponibilidad de bosques, calculado con información suministrada por el informe de la FAO (2015) sobre evaluación de los recursos forestales mundiales para 85 países en el 2015 y la metodología del índice de distancia relativa.

El coeficiente del índice tampoco muestra significancia estadística en las dos versiones, lineal y doble logarítmica. La varianza de la producción por habitante explicada por el índice de disponibilidad de bosques es del 29 % en el caso de la versión lineal y del 50 %, en el caso de la versión doble logarítmica. La prueba F es significativa solo en el modelo doble logarítmico, lo cual indica poca relevancia de este tipo de capital natural para explicar la varianza en el producto por habitante de los países analizados. Cabe destacar la alta significancia de las variables dicótomas de los continentes, que revela grandes diferencias en la importancia relativa de los bosques entre continentes para explicar la producción por habitante (ver tabla 9.3, modelo 5b).

El modelo 5c define el capital natural en función de: el índice de la disponibilidad de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) y el índice de disponibilidad de bosques, calculados con información suministrada por el *World Energy Trilemma Index* para el 2017 (WEC, 2017), el informe de la FAO (2015) sobre evaluación de los recursos naturales mundiales y la metodología del índice de distancia relativa (Morris, 1979; UNDP, 1990; 2003).

De nuevo, los coeficientes de los dos índices no muestran significancia estadística en las dos versiones, lineal y doble logarítmica. La varianza de la producción por habitante explicada por los índices es del 30 % en el caso de la versión lineal y del 50 % en el caso de la versión doble logarítmica. La prueba F es significativa solo en el modelo doble logarítmico, lo que demuestra poca relevancia de estos dos tipos de capital natural en la explicación de la varianza en el producto por habitante de los países analizados. Cabe destacar la alta significancia de las variables dicótomas de los continentes, que señala grandes diferencias en la importancia relativa de los combustibles y los bosques entre continentes para dar cuenta de la producción por habitante (ver tabla 9.3, modelo 5c).

Los resultados obtenidos en estas regresiones, tomados en conjunto, apoyan el planteamiento de la insuficiencia del capital natural como determinante de altos niveles de crecimiento del producto por habitante. Esto es porque no basta que un país cuente con suficiente capital natural para alcanzar altos niveles de crecimiento del producto por habitante, ya que requiere de que existan y se les dé un uso adecuado a otros factores como capital

humano, institucional, físico y tecnológico, ya que su potencial como determinante del proceso está altamente condicionado por la calidad de la mano de obra con la cual se asocia, el grado de eficiencia del marco institucional en el cual opera, la disponibilidad de ahorro para invertir en infraestructura y la capacidad para innovar y desarrollar tecnologías.

Por lo tanto, sociedades más y mejor educadas, países con instituciones eficientes y transparentes, con mejor infraestructura física y procesos dinámicos de innovación tecnológica, tienen mayor probabilidad de alcanzar altos niveles de producción por habitante, en comparación con aquellos que, teniendo las mismas cantidades de capital natural, no cuentan con el capital humano, instituciones, infraestructura y tecnología necesarias para obtener el máximo beneficio de su capital natural.

Modelo que estima la producción en función del capital humano

Para efectos del trabajo econométrico se especificó el siguiente modelo:

Modelo 6. Producción= $a_0 + a_1 (\text{capital humano}) + a_i (D_i) + e$,

en el cual: D_i = conjunto de i variables dicótomas para continentes, y a_0 , a_1 y a_i son coeficientes que se han de estimar.

Los resultados obtenidos en la estimación de este modelo se presentan en la tabla 9.4.

El modelo relaciona el índice del producto por habitante, calculado a partir de la información sobre producto por habitante en poder de paridad de compra para cada uno de los 138 países incluidos en el *Informe sobre competitividad mundial* del 2016 (WEF, 2016-17), mediante el método de distancia relativa y el índice del capital humano, definido como el índice de alta educación y entrenamiento en el informe, en el año en cuestión.

Se observa un alto nivel de significancia del coeficiente de este índice, tanto en la versión lineal como en la doble logarítmica. La varianza explicada por el índice del capital humano es del 52 % en el caso de la versión lineal y del 74 % en el caso de la versión doble logarítmica. La prueba F muestra alta significancia en ambos modelos, particularmente en la versión doble logarítmica, lo cual evidencia la relevancia del capital humano como determinante

de la producción por habitante. Cabe destacar la no significancia estadística de las variables dicótomas introducidas para capturar diferencias entre los países de distintos continentes, indicativo de la existencia de una relevancia similar de esta variable en la determinación de la producción por habitante en todos los países del mundo (ver tabla 9.4).

Tabla 9.4. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del capital humano

Modelo 6. Variable dependiente: producto por habitante en PPA

Variables explicativas	Lineal	Log - log
Intercepto	-42307,3*** (8388,2)	1,07834*** (0,25028)
Índice del capital humano	13626,4*** (1587,4)	4,49544*** (0,34346)
América	-4953,1 (3749,3)	-0,01409 (0,08900)
Asia	-3489,3 (3229,6)	-0,11583 (0,07705)
África	757,7 (4196,7)	-0,14642 (0,10048)
Oceanía	1273,0 (13597,5)	0,17017 (0,32071)
R2	0,5279	0,7479
F	29,51***	78,31***
Observaciones	138	138

() = error estándar del coeficiente

*** = significancia al nivel del 95 %

** = significancia al nivel del 99 %

***= significancia al nivel del 99,9 %

Fuente: elaboración propia con base en los resultados econométricos

Modelo que estima la producción en función del capital institucional

Para efectos del trabajo econométrico se especificó el siguiente modelo:

Modelo 7. Producción= $a_0 + a_1$ (capital institucional) + a_i (D_i) + e ,

en el cual:

D_i = conjunto de i variables dicótomas para continentes,

y a_0 , a_1 y a_i son coeficientes para estimar

Los resultados obtenidos en la estimación de estos modelos se presentan en la tabla 9.5.

Tabla 9.5. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del capital institucional

Modelo 7. Variable dependiente: producto por habitante en PPA

VARIABLES EXPLICATIVAS	Lineal	Log - log
Intercepto	-41539*** (5746)	1,80001*** (0,25015)
Índice de capital institucional	15360*** (1218)	3,81423*** (0,37914)
América	-1983 (3166)	0,02009 (0,10309)
Asia	-9508*** (2593)	-0,33057*** (0,08405)
África	-13036*** (2684)	-0,77063*** (0,08657)
Oceanía	10788 (11426)	0,12560 (0,37080)
R ²	0,6663	0,6763
F	52,71***	55,16***
Observaciones	138	138

() = error estándar del coeficiente

* = significancia al nivel del 95 %

** = significancia al nivel del 99 %

*** = significancia al nivel del 99,9 %

Fuente: elaboración propia

El modelo relaciona el índice del producto por habitante, elaborado a partir de la información sobre producto por habitante en poder de paridad de compra para cada uno de los 138 países incluidos en el *Informe sobre competitividad mundial* del 2016 (WEF, 2016-17), con el método de la distancia relativa y el índice del capital institucional, definido como el índice de instituciones en el Informe de ese año.

Se observa un alto nivel de significancia del coeficiente de este índice, tanto en la versión lineal como en la doble logarítmica. La varianza explicada por el índice del capital institucional es del 52 % en el caso de la versión lineal y del 55 % en el caso de la versión doble logarítmica. La prueba F muestra alta significancia en ambos modelos, lo cual evidencia la relevancia del capital institucional como determinante de la producción por habitante. Cabe destacar la no significancia estadística de las variables dicótomas introducidas para capturar diferencias entre los países de distintos continentes, en el caso de Asia y África, indicativo de un impacto diferencial del capital institucional en la determinación de la producción por habitante en estos continentes (ver tabla 9.5).

Modelo que estima la producción en función del capital físico

Para efectos del trabajo econométrico se especificó el siguiente modelo:

Modelo 8. Producción= $a_0 + a_1$ (capital físico) + a_i (D_i) + e,

en el cual:

D_i = conjunto de i variables dicótomas para continentes, y

a_0 , a_1 y a_i son coeficientes para estimar.

Los resultados obtenidos en la estimación de estos modelos se presentan en la tabla 9.6.

El modelo relaciona el índice del producto por habitante, elaborado a partir de la información sobre producto por habitante en poder de paridad de compra para cada uno de los 138 países incluidos en el *Informe sobre competitividad mundial* del 2016 (WEF, 2016-17), mediante el método de la distancia relativa y el índice del capital físico, definido como el índice de infraestructura en dicho informe, en ese año.

Tabla 9.6. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del capital físico

Modelo 8. Variable dependiente: producto por habitante en PPA

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
Intercepto	-27681*** (5616)	1,93065*** (0,15835)
Índice del capital físico	11344*** (1085)	3,41273*** (0,22306)
América	-5556 (3408)	-0,03764 (0,07978)
Asia	-6082* (2900)	-0,16951* (0,0684)
África	-3463 (3422)	-0,30772*** (0,08142)
Oceanía	14549 (12529)	0,21518 (0,29518)
R2	0,5975	0,7938
F	39,19***	101,6***
Observaciones	138	138

() = error estándar del coeficiente

*** = significancia al nivel del 95 %

** = significancia al nivel del 99 %

*** = significancia al nivel del 99,9 %

Fuente: elaboración propia

Se observa un alto nivel de significancia del coeficiente de este índice, tanto en la versión lineal como en la doble logarítmica. La varianza explicada por el índice del capital institucional es del 52 % en el caso de la versión lineal y del 55 % en el caso de la versión doble logarítmica. La prueba F muestra alta significancia en ambos modelos, lo cual ilustra la relevancia del capital institucional como determinante de la producción por habitante. Cabe destacar la significancia estadística de las variables dicótomas introducidas para

capturar diferencias entre países de distintos continentes, en el caso de Asia y África resulta indicativo de un impacto diferencial del capital institucional en la determinación de la producción por habitante en los países de estos dos continentes (ver tabla 9.6).

Modelo que estima la producción en función del capital tecnológico

Para efectos del trabajo econométrico se especificó el siguiente modelo:

Modelo 9. Producción = $a_0 + a_1$ (capital tecnológico) + a_i (D_i) + e ,

en el cual:

D_i = conjunto de i variables dicótomas para continentes,

y a_0 , a_1 y a_i son coeficientes para estimar.

Los resultados obtenidos en la estimación de estos modelos se presentan en la tabla 9.7.

El modelo relaciona el índice del producto por habitante, elaborado a partir de la información sobre producto por habitante en poder de paridad de compra para cada uno de los 138 países incluidos en el *Informe sobre competitividad mundial* del 2016 (WEF, 2016-17), con el método de distancia relativa y el índice del capital tecnológico, definido como el índice de innovación en dicho informe, en ese año.

Se observa un alto nivel de significancia del coeficiente de este índice, tanto en la versión lineal como en la doble logarítmica. La varianza explicada por el índice del capital institucional es del 69 %, en el caso de la versión lineal y del 68 %, en el caso de la versión doble logarítmica. La prueba F muestra alta significancia en ambos modelos, lo que indica la relevancia del capital tecnológico como determinante de la producción por habitante. Cabe destacar también, la significancia estadística de las variables dicótomas introducidas para capturar diferencias entre los países de distintos continentes, en el caso de Asia y África, resulta indicativo de un impacto diferencial del capital tecnológico en la determinación de la producción por habitante en los países de los dos continentes en mención (ver tabla 9.7).

Tabla 9.7. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del capital tecnológico

Modelo 9. Variable dependiente: producto por habitante en PPA

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
Intercepto	-39760*** (5213)	2,03069*** (0,22091)
Índice del capital tecnológico	16645*** (1222)	3,73411**** (0,35937)
América	-1900 (3022)	-0,014498 (0,010125)
Asia	-7349*** (2500)	-0,27261** (0,08345)
África	-9283*** (2662)	-0,66461*** (0,08890)
Oceanía	14985 (10914)	0,21480 (0,36483)
R2	0,6942	0,6884
F	59,92***	57,53***
Observaciones	138	138

() = error estándar del coeficiente

*** = significancia al nivel del 95 %

** = significancia al nivel del 99 %

**** = significancia al nivel del 99,9 %

Fuente: elaboración propia con base en los resultados econométricos

Modelo que estima la producción en función de los capitales humano e institucional

Para efectos del trabajo econométrico se especificó el siguiente modelo:

Modelo 10. Producción = $a_0 + a_1$ (capital humano) + a_2 (capital institucional) + a_i (D_i) + e , en el cual:

D_i = conjunto de i variables dicótomas para continentes,

y a_0 , a_1 , a_2 y a_i son coeficientes para estimar.

Los resultados obtenidos en la estimación de estos modelos se presentan en la tabla 9.8.

Tabla 9.8. Coeficientes del modelo que estiman la producción en función de los capitales humano e institucional

Modelo 10. Variable dependiente: producto por habitante en PPA

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
Intercepto	-49921*** (7040)	0,80175** (0,24115)
Índice del capital humano	3704* (1838)	3,33045*** (0,43521)
Índice del capital institucional	13006*** (1677)	1,71060*** (0,41912)
América	-1208 (3153)	0,06219 (0,08620)
Asia	-7626** (2728)	-0,15920* (0,07362)
África	-7944* (3664)	-0,25582* (0,09871)
Oceanía	9800 (11306)	0,09507 (0,30945)
R2	0,6963	0,7763
F	45,62***	75,48***
Observaciones	138	138

() = error estándar del coeficiente

* = significancia al nivel del 95 %

** = significancia al nivel del 99 %

*** = significancia al nivel del 99,9 %

Fuente: elaboración propia con base en los resultados econométricos

El modelo relaciona el índice del producto por habitante, elaborado a partir de la información sobre producto por habitante en poder de paridad

de compra para cada uno de los 138 países incluidos en el *Informe sobre competitividad mundial* del 2016 (WEF, 2016-17), mediante el método de la distancia relativa, con los índices de capital humano e institucional, definidos anteriormente.

Se observa un alto nivel de significancia de los coeficientes de estos índices, sobre todo en la versión doble logarítmica. La varianza explicada por los índices de capital humano e institucional es del 69 %, en el caso de la versión lineal y del 77 %, en el caso de la versión doble logarítmica. La prueba F muestra alta significancia en ambos modelos, lo cual evidencia la relevancia de estos dos tipos de capital como determinantes de la producción por habitante. Cabe destacar aquí también, la significancia estadística de las variables dicótomas introducidas para capturar diferencias entre los países de distintos continentes, en el caso de Asia y África, indicativo de un impacto diferencial de estos capitales en la determinación de la producción por habitante, en los países de ambos continentes (ver tabla 9.8).

Modelo que estima la producción en función del capital humano, institucional y físico

Para efectos del trabajo econométrico se especificó el siguiente modelo:

Modelo 11. Producción = $a_0 + a_1$ (capital humano) + a_2 (capital institucional) + a_3 (capital físico) + a_i (D_i) + e ,

en el cual

D_i = conjunto de i variables dicótomas para continentes,

y a_0 , a_1 , a_2 , a_3 y a_i son coeficientes para estimar.

Los resultados obtenidos en la estimación de estos modelos se presentan en la tabla 9.9.

El modelo relaciona el índice del producto por habitante, elaborado a partir de la información sobre producto por habitante en poder de paridad de compra para cada uno de los 138 países incluidos en el *Informe sobre competitividad mundial* del 2016 (WEF, 2016-17), con el método de la distancia relativa, y los índices de capital humano, institucional y físico, definidos previamente.

Tabla 9.9. Coeficientes del modelo que estima la producción en función del capital humano, el institucional y el físico

Modelo 11. Variable dependiente: producto por habitante en PPA

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
Intercepto	-45925*** (7230)	1,23742*** (0,24055)
Índice del capital humano	924 (2275)	1,70378** (0,50822)
Índice de capital institucional	11128*** (1898)	0,56819 (0,44297)
Índice de capital físico	3843* (1893)	2,12129*** (0,41306)
América	-1647 (3124)	0,02503 (0,07919)
Asia	-7584** (2696)	-0,13898* (0,06743)
África	-7375* (3632)	-0,20366* (0,09087)
Oceanía	0517 (11180)	0,15042 (0,28330)
R2	0,6863	0,8142
F	40,63***	81,40***
Observaciones	138	138

() = error estándar del coeficiente

*** = significancia al nivel del 95 %

** = significancia al nivel del 99 %

***= significancia al nivel del 99,9 %

Fuente: elaboración propia

Se observa un nivel diferenciado de significancia estadística de los coeficientes de estos índices según la versión del modelo, lineal o logarítmico, sin embargo, todos indican algún grado de significancia en alguno de ellos. La

varianza explicada por los índices de capital humano, institucional y físico es del 66 % en el caso de la versión lineal y del 81 % en el caso de la versión doble logarítmica. La prueba F muestra alta significancia en ambos modelos, esto evidencia la relevancia de estos tres tipos de capital como determinantes de la producción por habitante. Cabe destacar aquí también la presencia de alguna significancia estadística de las variables dicótomas introducidas para capturar diferencias entre los países de distintos continentes, en el caso de Asia y África, indicativos de un impacto diferencial de estos capitales en la determinación de la producción por habitante (ver tabla 9.9).

Modelo que estima la producción en función de los capitales humano, institucional, físico y tecnológico

Para efectos del trabajo econométrico se especificó el siguiente modelo:

Modelo 12. Producción = $a_0 + a_1$ (capital humano) + a_2 (capital institucional) + a_3 (capital físico) + a_4 (capital tecnológico) + a_i (D_i) + e ,

en el cual:

D_i = conjunto de i variables dicótomas para continentes,

y a_0 , a_1 , a_2 , a_3 , a_4 y a_i son coeficientes para estimar.

Los resultados obtenidos en la estimación de este modelo se presentan en la tabla 9.10.

El modelo relaciona el índice del producto por habitante, elaborado a partir de la información sobre producto por habitante en poder de paridad de compra para cada uno de los 138 países incluidos en el *Informe sobre competitividad mundial* del 2016 (WEF, 2016-17), al aplicar el método de la distancia relativa, con los índices de capital humano, institucional, físico y tecnológico, definidos previamente.

Se observa un nivel diferenciado de significancia estadística de los coeficientes de estos índices de acuerdo con la versión del modelo, lineal o logarítmica, aun así, con algún grado de significancia en ellos. La varianza explicada por los índices de capital humano, institucional, físico y tecnológico es del 72 % en la versión lineal y del 81 % en la versión doble logarítmica.

Tabla 9.10. Coeficientes del modelo que estima la producción en función de los capitales humano, institucional, físico y tecnológico

Modelo 12. Variable dependiente: producto por habitante en PPA

VARIABLES EXPLICATIVAS	LINEAL	LOG - LOG
Intercepto	-44413,4*** (6768,5)	1,25718*** (0,24176)
Índice del capital humano	-1814,1 (2214,3)	1,55830** (0,53418)
Índice de capital institucional	6354,6** (2074,9)	0,28984 (0,54207)
Índice del capital físico	2446,6 (1797,3)	2,10115*** (0,41442)
Índice del capital tecnológico	10086,3*** (2271,2)	0,47020 (0,52693)
América	-944,8 (2924,7)	0,03054 (0,07949)
Asia	-7918,4** (521,7)	-0,13902* (0,06782)
África	-9376,7 (3425,2)	-0,21048* (0,09126)
Oceanía	12574,3 (10462,3)	0,15515 (0,28387)
R2	0,7266	0,8154
F	42,85***	71,21***
Observaciones	138	138

() = error estándar del coeficiente

* = significancia al nivel del 95 %

** = significancia al nivel del 99 %

*** = significancia al nivel del 99,9 %

Fuente: elaboración propia con base en los resultados econométricos

La prueba F muestra alta significancia en ambos modelos, esto confirma la relevancia de los cuatro tipos de capital como determinantes de la producción por habitante. Cabe destacar aquí también la presencia de alguna significancia estadística de las variables dicótomas introducidas para capturar diferencias entre los países de distintos continentes, en el caso de Asia y África, indicativo de un impacto diferencial de estos capitales en la determinación de la producción por habitante, particularmente en el caso del Asia (ver tabla 9.10). La comparación entre los modelos estimados para explicar las diferencias en la producción permiten observar cómo la contribución inicial hecha de los capitales natural –en tanto determinante del nivel del producto–, humano e institucional hacen una contribución significativa, reflejada en el aumento de la varianza explicada cuando se introducen conjuntamente en el modelo, en tanto que la introducción de los capitales físico y tecnológico hacen una contribución adicional a la explicación del producto por habitante, pero en un grado menor a la observada para los capitales humano e institucional.

Consulta a expertos sobre identificación y prioridades en proyectos de desarrollo económico para la región norte del departamento del Cauca, Colombia

Este ejercicio consistió en la identificación de diez proyectos de desarrollo considerados relevantes para elevar la productividad de la región norte del departamento del Cauca para luego someterlos a priorización por parte de sesenta y tres expertos conocedores de la región (incluyen funcionarios públicos, empresarios y líderes comunitarios). Se tomó como base un trabajo realizado por Cencauca en el 2010 (citado por Aparicio y Cabrera, 2017), en el cual se hizo el ejercicio de identificación con los actores de la región. Posteriormente, se consultó a estos actores para definir el grado de pertinencia y prioridad de dichos proyectos, con la siguiente metodología (Aparicio y Cabrera, 2017):

Se elaboró una encuesta con la descripción de cada uno de los diez proyectos, incluyó la explicación sobre la metodología que se utilizaría para el análisis y solicitó información personal de los actores regionales. Acudió a la técnica del ábaco de Regnier, la cual se caracteriza por implementar un

código sencillo basado en colores jerarquizados, con los cuales se pueden conocer las opiniones de expertos ante una determinada situación, al recurrir a una escala que abarca conceptos favorables y desfavorables de los proyectos que se proponen en este marco investigativo.

Esta escala contempla las siguientes opciones de respuesta:

- V (verde oscuro) = totalmente de acuerdo
- v (verde claro) = de acuerdo
- A (amarillo) = indiferente
- r (rojo claro) = en desacuerdo
- R (rojo oscuro) = totalmente en desacuerdo
- B (blanco) = voto en blanco
- N (negro) = abstención (Mojica, 1991; Godet, 1991, Banguero, 2001)

Se realizó la consulta a los sesenta y tres actores mediante visitas los municipios de la región, en las cuales se les abordó personalmente a cada uno, se les pidió que seleccionaran la opción que consideraran más acertada y con una justificación para su escogencia.

Los proyectos identificados como relevantes en el primer ejercicio, realizado con el método de lluvia de ideas, fueron los siguientes:

- Proyecto multipropósito del río Palo, construcción de una represa que resuelva el problema del manejo de las aguas que, en épocas de lluvias, ocasionan inundaciones en zonas amplias (industriales, residenciales y rurales) y que conllevan grandes daños a los agentes económicos ubicados en ese entorno.
- Proyecto de manejo de residuos sólidos, de gran importancia para el desarrollo sostenible de la región, para evitar la contaminación y la propagación de enfermedades originadas en su mal manejo.
- Proyecto de red de gas natural, para evitar el uso de cocinas a base de leña y carbón, las que destruyen la naturaleza y contaminan el medio ambiente.

- Proyecto de mejoramiento de la malla vial para lograr una mejor conexión intermunicipal, nacional e internacional que facilite el transporte de mercancías y la reducción de los tiempos de viaje.
- Proyecto de red férrea del norte del Cauca con empalme a la vía Mulaló – Loboguerrero, para disminuir el costo del flete reducir los tiempos en el transporte de mercancías y productos agrícolas de los empresarios hacia el mercado global.
- Proyecto de extensión de la red de fibra óptica a todos los municipios de la región que mejore el servicio de telecomunicaciones para los sectores industrial, empresarial gubernamental y la población en general.
- Proyecto de desarrollo institucional, para que los municipios mejoren la eficiencia y la efectividad en la gestión de los recursos estatales que financian proyectos regionales y municipales.
- Proyecto de modernización de la infraestructura de salud, para mejorar la atención médica y hospitalaria de los habitantes de los municipios del norte del Cauca.
- Proyecto de acueducto regional para garantizar la calidad del servicio de agua potable para todos los municipios de la región que evite los problemas de salubridad que afrontan los habitantes de la región.
- Proyecto de ciudadelas educativas para contar con la infraestructura necesaria para cubrir la demanda que genera la población en edad escolar de cada uno de los municipios. (Aparicio y Cabrera, 2017, pp. 61-62)

En un segundo ejercicio, los sesenta y tres actores regionales llevaron a cabo su reordenamiento en términos de pertinencia y prioridad, mediante la técnica mencionada del ábaco de Regnier. Una síntesis de los resultados se presenta en la tabla 9.11, en lo referente a la pertinencia y en la tabla 9.12, en lo referente a la prioridad.

Tabla 9.11. Proyectos ordenados por los expertos según su pertinencia en el proceso de desarrollo de la región norte del departamento del Cauca

Proyectos ordenados de mayor a menor	Grado de pertinencia	
	No*	Porcentaje (%)
1. Infraestructura de salud	60	95
2. Ciudades educativas	59	94
3. Disposición de residuos sólidos	58	92
4. Desarrollo institucional	58	92
5. Malla vial	58	92
6. Fibra óptica	58	92
7. Acueductos regionales	56	89
8. Regulación del río Palo	54	86
9. Red de conexión férrea hacia Buenaventura	54	86
10. Red de gas natural	51	81

* Respuestas color verde (totalmente de acuerdo y de acuerdo) en el ejercicio del ábaco de Regnier

Fuente: Aparicio y Cabrera (2017, pp. 59-60, tabla 2 y gráfico 21)

Tabla 9.12. Proyectos ordenados por los expertos según su prioridad en el proceso de desarrollo de la región norte del departamento del Cauca

Proyectos ordenados de mayor a menor	Grado de pertinencia	
	No*	Porcentaje (%)
1. Infraestructura de salud	58	92
2. Acueductos regionales	58	92
3. Ciudades educativas	56	89
4. Disposición de residuos sólidos	56	89
5. Malla vial	56	89
6. Desarrollo institucional	55	87
7. Fibra óptica	55	87
8. Regulación del río Palo	53	84

Continuación Tabla 9.12. Proyectos ordenados por los expertos según su prioridad en el proceso de desarrollo de la región norte del departamento del Cauca

Proyectos ordenados de mayor a menor	Grado de pertinencia	
	No*	Porcentaje (%)
9. Red de conexión férrea hacia Buenaventura	52	83
10. Red de gas natural	47	76

* Respuestas color verde (totalmente de acuerdo y de acuerdo) en el ejercicio del ábaco de Regnier.

Fuente: Aparicio y Cabrera (2017, pp. 59-60 tabla 2 y gráfico 21)

Las conclusiones de Aparicio y Cabrera (2017) son las siguientes:

Los resultados del ejercicio permiten evidenciar que [los] actores regionales consultados otorgaron los primeros lugares en términos de pertinencia y prioridad al conjunto de proyectos de inversión social orientados a la creación y conservación de capital humano: salud, educación y saneamiento básico (disposición de residuos sólidos).

En segundo lugar, los actores consultados destacaron la pertinencia y prioridad del proyecto de desarrollo institucional, el cual permite crear condiciones para hacer una gestión eficiente y eficaz de los diferentes recursos disponibles en la región y los que provienen de otras fuentes, lo que así mejora el desempeño de las entidades públicas y privadas de la región.

Los actores regionales consultados otorgaron el tercer lugar en pertinencia y prioridad a los proyectos relacionados con la creación de capital físico y tecnológico en la región: malla vial, red de fibra óptica, red férrea y gas natural. (Aparicio y Cabrera, 2017, p. 62)

Al ordenar los proyectos según prioridad se obtuvieron resultados similares. Los actores regionales consultados consideraron que son de muy alta prioridad los proyectos relacionados con la creación de capital humano (salud, educación, acueductos regionales y disposición de residuos sólidos), colocaron en segundo plano el desarrollo institucional y en tercer lugar, los

proyectos de infraestructura física (malla vial, red férrea, regulación del río Cauca, red de fibra óptica y red de gas natural).

En conclusión, los resultados obtenidos en este estudio, de naturaleza cualitativa, tanto en el grado de pertinencia como de prioridad otorgados a los proyectos, se muestran acorde con la causalidad en el segundo capítulo, en lo relacionado con el modelo de crecimiento económico sostenible, que destaca la gran importancia que otorgaron los actores regionales a la creación del capital humano, a través de la inversión social, y a la configuración de una sólida institucionalidad, tanto pública como privada, para posibilitar el desarrollo de la infraestructura física y propiciar la innovación y el desarrollo tecnológico en la región, en un contexto ambientalmente sostenible.

Nota de conclusión

Las siguientes conclusiones derivan de los resultados cuantitativos y cualitativos presentados en este capítulo:

a) La importancia del tamaño del mercado como prerrequisito para lograr niveles razonables de crecimiento en la producción.

b) Contar con altos niveles de capital natural, reflejado en reservas de combustibles o bosques, no es suficiente para lograr altos niveles de producción, ya que su potencialidad depende críticamente de la presencia de otros capitales con los cuales se asocian: humano, institucional, físico y tecnológico.

c) Los resultados, tanto cuantitativos como cualitativos, parecen apoyar la hipótesis de que ha de darse algún grado de secuencialidad en el proceso del crecimiento económico, puesto que aquellos países que hacen un esfuerzo inicial en inversión social para crear capital humano logran niveles más altos de eficiencia institucional y esto, a su vez, permite obtener mejores resultados en la acumulación y uso del capital físico y en el desarrollo tecnológico requerido por la dinámica del crecimiento de la producción. Países que hicieron grandes esfuerzos para crear capital humano de calidad y un marco institucional eficiente al inicio de su proceso de crecimiento económico muestran, hoy en día, dinámicas muy altas de acumulación de capital físico y desarrollo tecnológico, todo lo cual se refleja, a la vez, en altas tasas de crecimiento de sus economías y en mejoras substanciales en el nivel de vida de sus habitantes.

Referencias

- Aparicio, G. A., y Cabrera, G. (2017). *Análisis de pertinencia y priorización de proyectos generadores de externalidades positivas para mejorar la competitividad de la región norte del Cauca* [Trabajo de grado presentado para optar al título de magister en Economía]. Cali, Colombia. Universidad Autónoma de Occidente,.
- Banguero, H. (2001). *Prospectiva y planeamiento estratégico: un enfoque aplicado*. Universidad del Valle.
- FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2015). *Informe de Evaluación de Recursos Forestales Mundiales*. Roma. Italia.
- Godet, M. (1995). *De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia*. Editorial Alfa Omega.
- Mojica, F. (1991). *La prospectiva. Técnicas para visualizar el futuro*. Editorial Legis.
- Morris, D. (1979). *Measuring the Conditions of the World's Poor. The Physical Quality of Life Index*. Pergamon Press.
- UNDP (United Nations Development Program). (1990). *Calculating the Human Development Index. Human Development Report. Technical Note 1*. Oxford University Press.
- UNDP (United Nations Development Program). (2003). *Calculating the Human Development Index Technical Note 1, in Human Development Report*. Oxford University Press.
- WEC. (World Energy Council). (2017). *World Energy Trilemma Index*. London. England. <https://www.worldenergy.org/publications/entry/world-energy-trilemma-index-2017-monitoring-the-sustainability-of-national-energy-systems#:~:text=The%202017%20Energy%20Trilemma%20Index,13%20in%20last%20year's%20index>.
- WEF. (World Economic Forum). (2016-17) *The Global Competitiveness Report*. <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2016-2017-1>

Capítulo 10

Hacia la construcción de un índice de sostenibilidad del crecimiento económico

En este capítulo se propone un índice de sostenibilidad del crecimiento económico realizado mediante la selección de algunos de los indicadores definidos en los capítulos anteriores para el seguimiento y la evaluación del comportamiento de cada uno de los determinantes del crecimiento económico: el tamaño del mercado y los capitales natural, humano, institucional, físico y tecnológico, los cuales permiten sintetizar la situación de un determinante del crecimiento económico porque están altamente correlacionados con sus demás indicadores. Todo ello se lleva a cabo a partir de las recomendaciones de Anderson (1991) con respecto a las características de un buen indicador o índice, que se pueden resumir en los siguientes términos: que sea medible, que haya información suficiente, fidedigna y reciente para calcularlo, que sea fácil de entender y calcular, que sea comparable entre países y de bajo costo, y cuyo propósito estribe en superar dos problemas: disponibilidad de información y comparabilidad internacional.

Para efectos del cálculo del índice se seleccionaron los siguientes indicadores en cada uno de los determinantes del crecimiento económico de un país:

Tamaño del mercado

- Ingreso por habitante, como indicador de la capacidad de compra promedio de la población. Un valor alto refleja mayor capacidad de compra promedio de la población, aunque no necesariamente de la totalidad de ella.
- Índice de Gini de la distribución del ingreso, como indicador del grado de acceso de la población al mercado de bienes y servicios. Un valor alto indica la limitada capacidad de acceso al mercado de grandes grupos de la población.
- Exportaciones como porcentaje del PIB, a manera de indicador del grado de participación del mercado externo en la demanda agregada del país. Un valor alto refleja mayor dependencia del crecimiento del país en el mercado mundial.

Capital natural

- Tasa de forestación, definida como el porcentaje del territorio en bosques con respecto al total del territorio del país. Se espera que valores altos reflejen mejor calidad y sostenibilidad ambiental en comparación con aquellos que poseen poco o nada de área boscosa.
- Tasa de utilización de energías limpias (hidráulica, solar, eólica, entre otras), definida como el porcentaje de uso de estas energías con respecto al total de energéticos consumidos en el país. A mayor valor del indicador, mayor sostenibilidad ambiental de los procesos de producción, comercialización y consumo de bienes y servicios.

Capital humano

- Esperanza de vida al nacer (ambos sexos), como indicador de las condiciones de saneamiento ambiental, acceso a servicios de salud, condiciones de la vivienda, acceso a servicios de recreación y deporte, entre otras dimensiones de la calidad de vida de la población.
- Número de años promedio de educación formal alcanzado por la población, como indicador del grado de desarrollo de las competencias

personales y profesionales requeridas para el desempeño eficiente en el mercado laboral.

- Tasa de empleo de la población, definida como el porcentaje de la población económicamente activa que se encuentra ocupada, como indicador de la probabilidad que tiene una persona de obtener un retorno a la inversión realizada en capital humano.
- Tasa de afiliación al sistema pensional, definida como el porcentaje de la población ocupada afiliada a algún sistema pensional, a manera de indicador del grado de protección del capital humano, una vez finalice su edad laboral.

Capital institucional

- Grado de estabilidad política y jurídica, como indicador del grado de seguridad para las inversiones y del clima adecuado para los negocios.
- Grado de eficiencia en los procesos administrativos, tanto en el sector público como en el privado, como indicador del costo de transacción en los contratos.
- Grado de transparencia, como indicador del grado de comportamiento ético vigente en el país, tanto en el sector público como en el privado. Es el inverso del índice de corrupción.

Capital físico

- Inversión en capital físico como porcentaje del PIB, en la medida en que no solo refleja el nivel de ahorro sino la capacidad del país para materializar proyectos de inversión, tanto en el sector público como en el privado.
- Infraestructura sostenible, definida como el porcentaje de proyectos de infraestructura ambientalmente sostenible en relación con el total de proyectos de infraestructura, como indicador del grado de sostenibilidad ambiental del capital físico existente en un país.

Capital tecnológico

- Inversión en ciencia, innovación y desarrollo tecnológico como porcentaje del PIB, en tanto indicador del esfuerzo público y privado para crear o transferir tecnología para mejorar la productividad y competitividad de los bienes y servicios producidos.
- Inversión en innovación y desarrollo tecnológico ambientalmente sostenible como porcentaje del total de la inversión realizada en innovación y desarrollo tecnológico, de carácter propio o transferido en el sector público o privado.

Una vez seleccionados estos indicadores, se procedió a transformarlos en índices de logro relativo y definir el sistema de ponderaciones que se va a emplear. Cabe anotar que, dado que el índice busca hacer comparaciones entre países, se deben estandarizar, no solo la metodología aplicada para la medición de los indicadores, sino también las ponderaciones que se utilicen en su cálculo, para garantizar así una total comparabilidad (Banguero, 2017).

El primer paso en el proceso de cálculo consistió en transformar cada uno de los indicadores seleccionados en índices de distancia, carencia y logro relativo mediante el método propuesto por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP; 1990, 2003) para el índice de desarrollo humano (IDH), el cual emplean Goulet (s. f.) y Morris (1999) en su cálculo del índice de calidad física de vida (ICFV). Cada índice se obtuvo de la siguiente manera:

Índice de carencia relativa para el indicador (x) = valor máximo - valor real / valor máximo - valor mínimo, por lo tanto, el índice de logro relativo es igual a su inverso, o sea: 1 - índice de carencia relativa.

Para efectos del cálculo de estos índices es necesario definir para cada indicador los valores máximo y mínimo que pueden tener en el mundo real, se toma como referentes a sociedades que se encuentren en la mejor y en la peor posición, respectivamente. Por ejemplo, en el caso de la esperanza de vida al nacer como indicador de calidad de vida, su valor máximo sería la observada en sociedades con alto nivel de desarrollo, de aproximadamente 85 años, y el valor mínimo sería aquel dado en sociedades con muy bajo

nivel de desarrollo, de 25 años aproximadamente. Si el país en cuestión tiene una esperanza de vida al nacer de 60 años, el índice de carencia relativa para este indicador se calcula como: índice de carencia relativa = $85 - 60 / 85 - 25 = 25 / 60 = 0,416$, por lo tanto, el índice de logro relativo sería de $1 - 0,416 = 0,594$, lo cual significa que este país ha alcanzado un logro del 59,4 % en su propósito de aumentar su esperanza de vida para hacerla comparable con los países más saludables.

Es posible obtener este índice para cualquier indicador con el mismo método. Una vez obtenidos los índices de carencia y logro relativo, el siguiente paso es su agregación con el fin de obtener índices para cada uno de los determinantes y para el índice global de sostenibilidad del crecimiento económico de cada país en cuestión.

El índice de sostenibilidad del crecimiento económico (ISCE) propuesto se define como:

ISCE = $a1$ (índice relativo de ingreso por habitante + índice relativo de Gini) + índice relativo de exportaciones como porcentaje del PIB / 3) + $a2$ (índice relativo de la tasa de forestación + índice relativo de la tasa de uso de energías limpias) / 2) + $a3$ (índice relativo de la esperanza de vida al nacer de ambos sexos + índice relativo de los años de educación promedio de la población + índice relativo de la tasa de empleo + índice relativo de la tasa de afiliación al sistema pensional / 4) + $a4$ (índice relativo del grado de seguridad política y jurídica + índice relativo del grado de eficiencia en procesos + índice relativo del grado de transparencia) / 3) + $a5$ (índice relativo de la inversión como porcentaje del PIB + índice relativo de la inversión ambientalmente sostenible) / 2) + $a6$ (índice de inversión en ciencia, innovación y desarrollo tecnológico como porcentaje del PIB + índice relativo de la inversión en ciencia, innovación y desarrollo tecnológico ambientalmente sostenible) / 2).

El índice calculado toma un valor entre 0 y 1, dependiendo de los logros alcanzados en cada uno de sus componentes, dado un conjunto de factores de ponderación asignados a cada uno de ellos ($a1$ a $a6$). Entre más cercano a 1 sea el valor, mayor el nivel de sostenibilidad del crecimiento económico alcanzado por el país. En contraste, su cercanía a 0 indicaría un muy bajo nivel de sostenibilidad de su crecimiento económico.

Se presenta a continuación un ejemplo del cálculo de este índice de sostenibilidad del crecimiento económico para un país hipotético. La tabla 10.1 presenta los indicadores con sus valores máximos, mínimos y reales para cada uno de los componentes del índice.

Tabla 10.1. Valores máximos, mínimos y reales de los indicadores seleccionados para el índice de sostenibilidad del crecimiento económico (ISCE)

Indicador	Valor máximo	Valor mínimo	Valor real
Tamaño del mercado			
Ingreso por habitante en PPA (dólares)	40.000	1.000	8.000
Índice de Gini	0,60	0,20	0,45
Exportaciones como porcentaje del PIB (%)	89	0	20
Capital natural			
Tasa de forestación (%)	90	0	50
Tasa de uso de energías limpias (%)	100	0	30
Capital humano			
Esperanza de vida al nacer	85	25	60
Años promedio de educación	16	0	8
Tasa de empleo (%)	96	0	90
Tasa de afiliación al sistema de pensiones (%)	100	0	30
Capital institucional			
Grado de seguridad política y jurídica (%)	90	0	30
Grado de eficiencia en procesos (%)	90	0	20
Grado de transparencia (%)	90	0	40
Capital físico			
Inversión como porcentaje del PIB (%)	50	0	20
Porcentaje de inversión ambientalmente sostenible (%)	100	0	20
Capital tecnológico			
Inversión en I+D como porcentaje del PIB (%)	5	0	1
Porcentaje de I+D ambientalmente sostenible (%)	100	0	20

PPA: Paridad de poder adquisitivo.

Fuente: elaboración propia

Con la información de la tabla 9.1 se procede al cálculo de los índices de logro relativo para cada indicador de la siguiente forma:

Índice de carencia en ingreso por habitante = $(40000 - 8.000) / (40.000 - 2.000) = 0,842$. Por lo tanto, el índice de logro = $(1 - 0,842) = 0,158$, lo cual significa que el país solo ha recorrido un 15,8 % del camino para alcanzar un PIB por habitante de 40.000 dólares en PPA.

Índice de logro en el Gini de la distribución del ingreso = $(60 - 50) / (60 - 20) = 0,25$, lo cual significa que el país solo ha recorrido el 25 % del camino requerido para alcanzar el valor mínimo del Gini: 0,20.

Índice de carencia en las exportaciones como porcentaje del PIB = $(89 - 20) / (89 - 0) = 0,775$. Por lo tanto, el índice de logro en exportaciones como porcentaje del PIB es igual a $(1 - 0,775) = 0,225$, lo cual significa que el país solo ha logrado el 22 % de lo que necesita para llegar al nivel máximo posible de exportaciones con respecto al PIB total.

Índice de carencia en la tasa de forestación = $(90 - 50) / (90 - 0) = 0,44$ y por lo tanto, el índice de logro es de $(1 - 0,44) = 0,56$, lo cual significa que el país conserva el 56 % de su territorio en bosque nativo.

Índice de carencia en el uso de energías no contaminantes = $(100 - 30) / (100 - 0) = 0,70$. Por lo tanto, el índice de logro en este indicador es igual a: $(1 - 0,70) = 0,30$, es decir que el país solo ha recorrido el 30 % de lo requerido para lograr el máximo nivel posible en esta materia.

Índice de carencia de la esperanza de vida al nacer = $(85 - 60) / (85 - 25) = 0,416$. Por lo tanto, el índice de logro = $(1 - 0,416) = 0,584$, lo cual significa que el país ha recorrido el 58,4 % del camino necesario para alcanzar el valor máximo de esperanza de vida, los 85 años.

Índice de carencia en años promedio de escolaridad = $(16 - 8) / (16 - 0) = 0,50$. Por lo cual el índice de logro en años promedio de educación = $(1 - 0,50) = 0,50$, lo que significa que el país ha logrado el 50 % de lo necesario para alcanzar el valor máximo posible en el número de años promedio de educación.

Índice de carencia en la tasa de empleo = $(96 - 90) / (96 - 0) = 0,07$, Por lo tanto, el índice de logro en la tasa de empleo = $(1 - 0,07) = 0,93$, lo cual significa que el país ha avanzado un 93 % en su meta del pleno empleo.

Índice de carencia en la tasa de afiliación al sistema pensional = $(100 - 30) / (100 - 0) = 0,70$. El índice de logro es entonces igual a: $(1 - 0,70) = 0,30$, lo cual significa que el país solo ha avanzado un 30 % en lo que requiere para lograr plena afiliación de sus trabajadores al sistema pensional.

Índice de carencia de estabilidad política y jurídica = $(90 - 30) / (90 - 0) = 0,66$. Por lo que el índice de logro es igual a $(1 - 0,66) = 0,34$, lo cual significa que el país solo ha recorrido un 34 % de la distancia requerida para lograr el máximo grado de estabilidad política y jurídica.

Índice de eficiencia en los procesos administrativos = $(90 - 20) / (90 - 0) = 0,77$. Por ello, el índice de logro es igual a $(1 - 0,77) = 0,23$, lo cual significa que el país solo ha recorrido un 23 % del camino para lograr el máximo grado de eficiencia en los procesos administrativos.

Índice de carencia de transparencia = $(90 - 40) / (90 - 0) = 0,55$. Así que el índice de logro es igual a $(1 - 0,55) = 0,45$, lo cual significa que el país solo ha alcanzado un 45 % de lo que necesita para lograr el máximo grado de transparencia en los procesos de negociación.

Índice de carencia en la inversión como porcentaje del PIB = $(50 - 20) / (50 - 0) = 0,60$. Por lo tanto, el índice de logro es igual a $(1 - 0,60) = 0,40$, lo cual significa que el país solo ha cumplido con un 40 % de lo necesario para lograr el máximo grado de inversión que presentan países con alto crecimiento económico.

Índice de carencia de sostenibilidad ambiental de la inversión realizada = $(100 - 20) / (100 - 0) = 0,80$. Por lo tanto, el índice de logro es igual a $(1 - 0,80) = 0,20$, lo cual significa que el país solo ha recorrido un 20 % del camino para lograr el máximo grado de sostenibilidad ambiental de su inversión en infraestructura.

Índice de carencia en la inversión en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB = $(5 - 1) / (5 - 0) = 0,80$. Por lo tanto, el índice de logro es igual a $(1 - 0,80) = 0,20$, lo cual significa que el país solo ha conseguido un 20 % de lo requerido para lograr el máximo grado de inversión en ciencia y tecnología que realizan los países con alto crecimiento económico.

Índice de carencia de sostenibilidad ambiental de la inversión realizada en ciencia y tecnología = $(100 - 20) / (100 - 0) = 0,80$. Por lo tanto, el índice

de logro es igual a $(1 - 0,80) = 0,20$, lo cual significa que el país solo ha recorrido un 20 % de la distancia requerida para lograr el máximo grado de sostenibilidad ambiental de su inversión en ciencia, innovación y desarrollo tecnológico.

Para el cálculo del índice integral se suman los valores de los índices de logro correspondientes a cada uno de los componentes del índice y se dividen por el número de índices incluidos en el componente, se obtiene así un índice promedio de cada componente.

Si se definen los factores de ponderación a_1 a a_6 como 0,1666, en el que se otorga igual peso a los seis índices obtenidos por componente, de tal forma que su suma sea igual a 1, el índice de sostenibilidad del crecimiento económico (ISCE) para este país hipotético, se define como:

$$\begin{aligned} \text{ISCE} = & 0,1666 \left(\frac{0,158 + 0,250 + 0,255}{3} \right) + 0,1666 \left(\frac{0,560 + 0,300}{2} \right) + \\ & 0,1666 \left(\frac{0,584 + 0,500 + 0,930 + 0,300}{4} \right) + 0,1666 \left(\frac{0,340 + 0,230 + 0,450}{3} \right) \\ & + 0,1666 \left(\frac{0,400 + 0,200}{2} \right) + 0,1666 \left(\frac{0,200 + 0,200}{2} \right) = 0,1666 (0,658 / 3) + \\ & 0,1666 (0,860 / 2) + 0,1666 (2,310 / 4) + 0,1666 (1,070 / 3) + 0,1666 (0,600 / 2) \\ & + 0,1666 (0,400 / 2) = 0,1666 (0,219) + 0,1666 (0,430) + 0,1666 (0,578) + 0,1666 \\ & (0,357) + 0,1666 (0,300) + 0,1666 (0,200) = 0,0364854 + 0,071638 + 0,0962748 + \\ & 0,05942622 + 0,0499800 + 0,033200 = 0,347. \end{aligned}$$

Si se tiene en cuenta que el máximo valor a tomar para el índice es 1 y se otorga el mismo valor a los factores de ponderación de los componentes –todos equivalentes a 0,1666– este resultado se interpreta como que el país solo ha cumplido aproximadamente con el 35 % de lo que necesita para alcanzar el más alto nivel posible de crecimiento económico sostenible.

El ejercicio permite, además, evaluar el avance relativo de cada uno de los factores determinantes del crecimiento económico sostenible. En el ejemplo, el factor más avanzado es el capital humano, con un valor de 0,578 en una escala entre 0 y 1. En orden descendente, el capital natural tiene un nivel de avance de 0,430, el capital institucional de 0,357, el capital físico de 0,300, el tamaño del mercado de 0,219 y el capital tecnológico de 0,200. Es claro que el país tiene todavía serias restricciones para lograr un mayor nivel de crecimiento económico sostenible en lo referente al tamaño de su mercado, el capital tecnológico y el capital físico. Ha alcanzado niveles

medio bajos en el capital natural y el capital institucional y solo en lo relacionado con el capital humano presenta un nivel medio alto.

Es posible realizar otros ejercicios con ponderaciones diferentes para cada uno de los componentes, en los cuales, por ejemplo, se otorgue mayor peso al tamaño del mercado o a cualquiera de los capitales requeridos para la producción. Para ilustrar lo anterior, si se define una ponderación del 0,50 para el tamaño del mercado y de 0,10 para cada uno de los factores de producción, el resultado del índice es el siguiente:

$$\text{ISCE} = 0,50 (0,219) + 0,10 (0,430) + 0,10 (0,578) + 0,10 (0,357) + 0,10 (0,300) + 0,10 (0,200) = 0,1095 + 0,043 + 0,0578 + 0,0357 + 0,030 + 0,020 = 0,2962$$

Al compararlo con el valor obtenido con ponderaciones iguales para todos los componentes, este valor es inferior y está explicado por el lento avance del país en lo relacionado con el tamaño de su mercado.

El índice también permite asignar ponderaciones diferentes al interior de cada uno de los índices de logro relativo de cada componente. En este caso, en lugar de sumar y dividir por el número de índices relativos en cada componente, se multiplica el valor de cada índice relativo por la ponderación asignada y se suman los resultados de estas multiplicaciones, para obtener el índice de cada componente. Es importante recordar que la suma de los factores de ponderación que se haga a partir de índices relativos al interior de cada componente o que los asignados a los índices de cada componente siempre sumen 1, o sea: sumatoria de los $a_i = 1$, siendo a_i los i factores de ponderación.

Nota de conclusión

En este capítulo se presentó una metodología para la construcción de un índice para medir el grado de sostenibilidad de cada uno de los tipos de capital y del crecimiento económico global de un país. Para efectos de la construcción de los índices se utiliza el método de la distancia o carencia relativa.

Los índices calculados permiten la comparación del grado de sostenibilidad de los componentes del crecimiento y del crecimiento económico de un país en diferentes momentos del tiempo. La comparación entre países en un momento dado, sin embargo, requiere utilizar los mismos factores de ponderación en todos los países objeto de la comparación.

Referencias

- Anderson, V. (1991). *Alternative Economic Indicators*. Routledge.
- Banguero, H. (2017). *Haciendo sostenible el desarrollo. Invertiendo la causalidad: hacia el desarrollo económico por el desarrollo social*. Editorial Académica Española.
- Goulet, D. (s. f.). *Evaluando los costos y beneficios culturales del desarrollo*. Fundación Friedrich Ebert.
- Morris, D. (1979). *Measuring the Conditions of the World's Poor. The Physical Quality of Life Index*. Pergamon Press.
- UNDP (United Nations Development Program). (1990). *Calculating the Human Development Index. Human Development Report. Technical Note 1*. Oxford University Press.
- UNDP (United Nations Development Program). (2003). *Calculating the Human Development Index. Technical Note 1, in Human Development Report*. Oxford University Press.

Conclusiones

1. Una revisión de teorías sobre el crecimiento económico a lo largo de los dos últimos siglos que destaquen las contribuciones de los principales autores, permite observar cómo, a partir de los planteamientos iniciales de los clásicos, se adicionaron posteriormente otros elementos aportados por Keynes y los postkeynesianos, los neoclásicos, Schumpeter y los institucionalistas, para configurar un cuerpo sólido de lo que es hoy en día el estado del arte en materia de teorías del crecimiento económico.
2. La pregunta que da origen al marco conceptual presentado en el capítulo dos, es: ¿cuál es la ruta a seguir por una región o un país en un estadio inicial del desarrollo para alcanzar altos niveles de crecimiento económico, en un contexto sostenible, en un horizonte de tiempo razonable?

Los estudiosos del tema han identificado claramente los factores determinantes de este crecimiento. Sin embargo, se postuló en este trabajo que existe una línea de causalidad a seguir en el proceso, ya que la eficiencia de algunos de estos factores depende críticamente de la existencia de otros que actúan como prerrequisitos.

El marco conceptual establece que dada la existencia de un mercado amplio y/o en expansión y una dotación inicial de capital natural en un determinado país o región, el proceso requiere, inicialmente, de la creación de un nivel mínimo de capital humano, lo cual, a la

vez, aumenta la probabilidad de la creación de una institucionalidad eficiente y eficaz, requerida para lograr un proceso de crecimiento económico sostenible. La creación inicial de estos dos capitales, pilares fundamentales de todo el proceso, posibilitan, a la vez, la acumulación gradual de capital físico y la puesta en marcha de procesos exitosos de innovación y desarrollo tecnológico.

3. Se destacó en el tercer capítulo la importancia de contar con un mercado amplio o en expansión como condición necesaria para alcanzar altas tasas de crecimiento de una economía. Se descartó el planteamiento de los clásicos, en el sentido de que la oferta crea su propia demanda y se acogió el keynesiano, en el cual el crecimiento de la demanda agregada es condición necesaria para lograr un crecimiento económico sostenido.

Superada la restricción del mercado, es suficiente para que la economía aumente la garantía de la sostenibilidad de los factores productivos, a saber: los capitales natural, humano, institucional, físico y tecnológico, ya que es la combinación adecuada de estos factores productivos lo que permite expandir la producción y no la abundante disponibilidad de uno solo de ellos. Esto explicaría por qué muchos países con recursos naturales abundantes permanecen hoy en día en la categoría de subdesarrollados.

4. Desde los clásicos, el capital natural ha jugado un papel determinante en el crecimiento económico, por su papel como proveedor de insumos para la generación de energía, minerales, bosques, agua y tierras fértiles para la producción de alimentos. Desafortunadamente, los grandes avances logrados en materia de producción de bienes y servicios, para contrarrestar el fantasma del hambre y la pobreza generalizada, han generado grandes desequilibrios en los ecosistemas, reflejados en fenómenos como el cambio climático, la deforestación masiva, el agotamiento de las aguas, la acidificación de los océanos, la erosión y deterioro de los suelos, entre otras manifestaciones.

En el capítulo cuarto se analizó cómo la supervivencia del planeta llama a realizar cambios profundos en los actuales sistemas de

CONCLUSIONES

producción, comercialización y consumo de bienes y servicios, con el propósito de frenar el deterioro ambiental y recuperar el equilibrio perdido. Se esbozó una propuesta para lograrlo, en el entendido de que se trata de crecer, algo necesario para reducir y eventualmente eliminar el hambre y la pobreza que todavía persiste en algunas zonas del mundo, pero haciéndolo en armonía con los recursos naturales, de tal forma que no solo se conserven los existentes, sino que se acrecienten en el futuro, para bien de esta y de las futuras generaciones.

5. Desde los economistas clásicos hasta nuestros días, el ser humano ha sido el gran protagonista del progreso económico, no solo por su aporte directo a los procesos de producción, comercialización y consumo, sino por su capacidad para mejorar la productividad de los demás factores que intervienen en la producción, el capital institucional, físico y tecnológico.

Se analizó, en el capítulo quinto, cómo una sociedad que quiera tener altas tasas de crecimiento económico se debe asegurar no sólo de hacer una inversión significativa en potencializadores humanos, tales como la nutrición y salud, vivienda y saneamiento básico, educación, recreación y el deporte, sino generar suficientes empleos para que pueda materializarse la inversión hecha en capital humano y, adicionalmente, contar con un sistema de seguridad social que evite su deterioro en las edades avanzadas. En síntesis, se mostró cómo se crea, utiliza y conserva el capital humano de un país.

6. La institucionalidad juega un papel fundamental en el logro del crecimiento económico sostenible en un país. En el capítulo seis se analizó como el capital institucional, al igual que el capital humano, determinan la eficiencia de los demás factores de producción. Por lo tanto, su presencia o ausencia aceleran o frenan el ritmo de crecimiento de una economía. La historia muestra que aquellos países con un mayor grado de capital institucional son, no solo los más avanzados económicamente, sino que ese crecimiento es más sostenible en el tiempo.

7. La teoría económica tradicional ha destacado siempre la importancia del capital físico como factor determinante del crecimiento económico de un país o región y todos los esfuerzos se han orientado a acumular una suma creciente de este en el tiempo. Desafortunadamente, en la carrera por acrecentarlo no se tomaron las precauciones necesarias para hacer sostenible el proceso mismo de la acumulación, haciéndolo altamente dependiente de fuentes externas, con alto grado de inestabilidad y, además, para hacerlo compatible con la conservación del medio ambiente. En el séptimo capítulo se esbozaron los elementos básicos de la política económica requerida para hacer sostenible la acumulación del capital físico, desde la óptica de la sostenibilidad financiera y la ambiental.
8. De forma similar, en el octavo capítulo se analizó la importancia fundamental que tiene el cambio tecnológico en el proceso del crecimiento económico de un país. La historia económica de los dos últimos siglos muestra cómo los procesos de innovación tecnológica de la Revolución Industrial -iniciada en Inglaterra y posteriormente difundida al resto del mundo- y las innovaciones tecnológicas posteriores, permitieron que la humanidad viviera un proceso sostenido de crecimiento de la producción de bienes y servicios y una mejora substancial en las condiciones de vida de la población. Desafortunadamente, en esta dinámica no se tomaron las debidas precauciones para evitar el costo ambiental de muchas de estas grandes innovaciones, hasta el punto de que hoy en día es real la amenaza de destrucción del planeta, como consecuencia de los fenómenos de degradación ambiental asociadas a ellas.

En este capítulo se analizó cómo es posible evitar esta catástrofe si se toman a tiempo las decisiones necesarias para profundizar la revolución tecnológica sostenible, orientada a restaurar el necesario equilibrio entre crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental, en el entendido de que el problema no es la tecnología en sí, sino la naturaleza destructiva de la que se ha utilizado. Se trata, entonces, de pasar del actual modelo de crecimiento económico a ultranza,

CONCLUSIONES

regido por el ánimo desenfrenado del lucro, a otro más humano y compatible con la gran riqueza natural del planeta. En este contexto, la revolución tecnológica sostenible es condición necesaria para alcanzar dicho panorama.

9. En el noveno capítulo se presentaron dos intentos de validación del modelo conceptual definido en el segundo capítulo. De los resultados cuantitativos y cualitativos presentados derivaron las siguientes conclusiones:
 - a) La importancia del tamaño del mercado como prerrequisito para lograr niveles razonables de crecimiento en la producción.
 - b) El contar con altos niveles de capital natural, reflejado en reservas de combustibles o bosques, no es suficiente para lograr altos niveles de producción, ya que su potencialidad depende críticamente de la presencia de otros capitales con los cuales se asocian: humano, institucional, físico y tecnológico.
 - c) Los resultados, tanto cuantitativos como cualitativos, parecen apoyar la existencia de algún grado de causalidad y secuencialidad en el proceso del crecimiento económico, en el sentido de que aquellos países que hacen un esfuerzo inicial en inversión social para crear capital humano logran niveles más altos de eficiencia institucional y esto, a la vez, permite obtener mejores resultados en la acumulación y uso del capital físico y en el desarrollo tecnológico requerido por la dinámica del crecimiento de la producción.

Países que hicieron en el inicio de su proceso de crecimiento económico grandes esfuerzos para crear capital humano de calidad y un marco institucional eficiente, muestran hoy en día, dinámicas muy altas de acumulación de capital físico y desarrollo tecnológico, todo lo cual se refleja, a la vez, en altas tasas de crecimiento de sus economías y en mejoras substanciales en el nivel de vida de sus habitantes.

10. En el décimo capítulo se presentó una metodología para la construcción de un índice para medir el grado de sostenibilidad de cada

uno de los tipos de capital y del crecimiento económico global de un país. Para efectos de la construcción de los índices se utilizó el método de la distancia o carencia relativa. Los índices calculados permiten la comparación del grado de sostenibilidad de los componentes del crecimiento económico de un país en diferentes momentos del tiempo. La comparación entre países en un momento del tiempo, sin embargo, requiere de la utilización de los mismos factores de ponderación en todos los países objeto de la comparación.

En conclusión, los temas tratados permiten avizorar un nuevo enfoque en la temática relacionada con el crecimiento económico, en el sentido de que es posible y deseable hacerlo en un contexto económico y ambientalmente sostenible. Ese es el desafío de la sociedad en el presente siglo y se espera que este libro sea una contribución más al logro de este gran propósito.

Anexos

Anexo Tabla A1. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 1 a 3 del capítulo 9

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital humano *	Capital institucional **	Capital físico ***	Capital tecnológico****
Albania	Europa	3.995,40	11,15	3,83	3,47	6,62
Alemania	Europa	40.996,50	12,13	5,16	6,06	11,69
Arabia Saudita	Asia	20.812,60	10,78	5,10	5,07	8,70
Argelia	África	4.318,10	9,58	3,50	3,28	6,01
Argentina	América	13.588,80	10,87	3,04	3,66	7,32
Armenia	Asia	3.534,90	9,79	3,99	3,77	7,21
Australia	Oceanía	50.961,90	12,47	5,32	5,65	10,21
Austria	Europa	43.724,00	12,18	5,23	5,77	10,75
Azerbaiyán	Europa	5.739,40	9,81	4,23	4,30	8,15
Bahréin	Asia	23.510,00	11,14	5,04	5,01	8,76
Bangladesh	Asia	1.286,90	8,20	3,15	2,77	5,49
Barbados	América	15.773,60	11,29	4,35	5,13	8,87
Bélgica	Europa	40.106,60	12,73	5,21	5,46	10,96
Benín	África	780,10	7,72	3,54	2,22	5,69
Bolivia	América	2.886,20	9,03	2,89	3,20	5,42
Bosnia	Europa	4.088,20	10,05	3,14	3,19	6,56
Botsuana	África	6.041,00	8,73	4,5	3,49	6,80
Brasil	América	8.670,00	9,41	3,24	3,98	7,47
Brunéi	Asia	28.236,60	10,74	4,25	3,88	6,86

*. Definido como la suma de los índices: de salud y educación primaria y de alta educación y entrenamiento del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016 -17).

** . Definido como el índice de instituciones del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

***. Definido como el índice de infraestructura en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

****. Definido como la suma de los índices de preparación tecnológica y de innovación en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

Continuación Anexo Tabla A1. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 1 a 3 del capítulo 9

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital humano *	Capital institucional **	Capital físico ***	Capital tecnológico****
Bulgaria	Europa	6.831,70	10,58	3,53	4,01	8,50
Burundi	África	305,80	7,04	2,89	1,92	4,56
Bután	Asia	2.843,40	9,18	4,67	3,44	6,29
Cabo verde	África	3.038,50	10,07	3,97	3,39	6,87
Camboya	África	1.168,00	8,08	3,64	3,17	6,11
Camerún	África	1.232,40	8,11	3,49	2,15	5,78
Canadá	América	43.332,00	12,12	5,37	5,70	10,4
Chad	África	941,90	6,04	2,68	1,75	4,42
Chile	América	13.340,90	10,91	4,51	4,66	8,47
China	Asia	7.989,70	10,81	4,30	4,71	8,01
Chipre	Europa	22.587,50	10,84	4,02	4,39	7,84
Colombia	América	6.083,50	9,83	3,33	3,67	7,51
Corea	Asia	27.195,20	11,6	4,02	5,96	10,29
Costa de Marfil	África	1.314,70	7,07	3,82	3,62	6,77
Costa Rica	América	10.936,20	11,28	4,09	4,05	8,32
Croacia	Europa	11.572,90	10,48	3,63	4,58	7,78
Dinamarca	Europa	52.114,20	12,35	5,49	5,56	11,23
Ecuador	América	6.071,00	10,11	3,32	3,99	6,55
Egipto	África	3.740,20	8,72	3,65	3,36	6,01
El Salvador	América	4.040,30	8,94	2,99	4,03	6,03
Emiratos Árabes U	Asia	36.060,00	11,24	5,82	6,31	10,39

*. Definido como la suma de los índices: de salud y educación primaria y de alta educación y entrenamiento del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016 -17).

**.

***. Definido como el índice de infraestructura en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

****. Definido como la suma de los índices de preparación tecnológica y de innovación en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

Continuación Anexo Tabla A1. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 1 a 3 del capítulo 9

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital humano *	Capital institucional **	Capital físico ***	Capital tecnológico****
Eslovaquia	Europa	15.991,70	10,49	3,48	4,24	8,11
Eslovenia	Europa	20.732,50	11,89	4,10	4,79	9,12
España	Europa	25.864,70	11,42	4,14	5,85	9,37
Estados Unidos	América	55.805,20	12,09	4,96	5,94	11,66
Estonia	Europa	17.288,10	12,05	5,11	4,98	9,40
Etiopía	África	686,60	7,51	3,85	2,77	5,83
Filipinas	Asia	2.858,10	10,17	3,62	3,37	6,99
Finlandia	Europa	41.974,00	13,05	6,13	5,34	11,65
Francia	Europa	37.675,00	11,89	4,90	6,12	10,84
Gabón	África	7.735,90	7,83	3,72	3,09	5,77
Gambia	áfrica	450,90	7,24	4,18	3,42	5,92
Georgia	Europa	3.788,60	9,92	4,35	4,14	7,06
Ghana	África	1.340,40	8,41	3,95	2,88	6,71
Grecia	Europa	18.064,30	10,97	3,77	4,83	8,28
Guatemala	América	3.929,10	8,59	3,34	3,82	6,60
Holanda	Europa	43.603,10	12,74	5,70	6,37	11,62
Honduras	América	2.406,60	9,19	3,34	3,28	6,21
Hong Kong	Asia	42.389,60	11,97	5,73	6,69	10,61
Hungría	Europa	12.239,90	9,98	3,31	4,24	7,76
India	Asia	1.617,30	9,66	4,36	4,03	7,04
Indonesia	Asia	3.362,40	9,78	4,10	4,24	7,53

*. Definido como la suma de los índices: de salud y educación primaria y de alta educación y entrenamiento del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016 -17).

**. Definido como el índice de instituciones del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

***. Definido como el índice de infraestructura en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

****. Definido como la suma de los índices de preparación tecnológica y de innovación en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

Continuación Anexo Tabla A1. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 1 a 3 del capítulo 9

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital humano *	Capital institucional **	Capital físico ***	Capital tecnológico****
Irán	Asia	4.877,10	10,62	3,63	4,24	6,54
Irlanda	Europa	51.350,70	12,20	5,59	5,24	10,86
Islandia	Europa	50.854,60	12,47	5,43	5,59	10,90
Israel	Asia	35.343,30	11,67	4,78	5,30	11,49
Italia	Europa	29.866,60	11,29	3,47	5,40	8,96
Jamaica	América	4.948,00	10,12	3,87	3,90	7,07
Japón	Asia	32.485,50	12,02	5,45	6,29	11,24
Jordania	Asia	5.513,00	10,28	4,61	4,28	7,63
Kazajistán	Asia	9.795,60	10,03	4,23	4,19	7,82
Kenia	África	1.388,50	8,52	3,65	3,35	7,38
Kuwait	Asia	29.363,00	9,61	4,10	4,36	7,29
Laos	Asia	1.778,70	8,65	3,98	3,08	5,84
Lesoto	África	1.051,60	6,53	4,18	2,62	6,62
Letonia	Europa	13.318,60	11,17	4,01	4,38	8,56
Líbano	Asia	11.236,80	10,44	3,28	2,71	7,41
Liberia	África	473,6	5,83	3,81	2,61	5,59
Lituania	Europa	14.210,30	11,50	4,21	4,65	9,34
Luxemburgo	Europa	101.994,10	10,93	5,76	5,66	11,33
Macedonia	Europa	4.786,80	9,67	3,98	3,84	7,75
Madagascar	África	401,80	7,17	3,10	1,97	5,60
Malasia	Asia	9.556,80	11,11	4,97	5,42	9,53
Malawi	África	354,30	7,18	3,54	1,88	5,07

*. Definido como la suma de los índices: de salud y educación primaria y de alta educación y entrenamiento del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016 -17).

**. Definido como el índice de instituciones del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

***. Definido como el índice de infraestructura en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

****. Definido como la suma de los índices de preparación tecnológica y de innovación en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

Continuación Anexo Tabla A1. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 1 a 3 del capítulo 9

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital humano *	Capital institucional **	Capital físico ***	Capital tecnológico****
Mali	África	801,80	5,93	3,50	2,86	6,01
Malta	África	22.734,20	11,47	4,49	4,75	9,51
Marruecos	África	3.078,60	9,18	4,21	4,25	6,80
Mauricio	África	9.218,40	10,74	4,51	4,74	7,51
Mauritania	África	1.282,30	5,74	2,81	2,19	4,52
México	América	9.009,30	9,80	3,30	4,26	7,38
Moldavia	Europa	1.804,70	9,43	3,09	3,64	6,91
Mongolia	Asia	3.951,90	10,28	3,53	2,93	7,21
Montenegro	Europa	6.489,10	10,41	3,79	3,93	7,72
Mozambique	África	534,90	5,77	3,15	2,47	5,38
Namibia	África	5.776,90	7,89	4,47	4,10	6,85
Nepal	Asia	751,10	8,82	3,50	2,16	5,19
Nicaragua	América	1.949,20	8,66	3,19	3,19	5,23
Nigeria	África	2.742,90	5,71	3,28	2,10	6,05
Noruega	Europa	74.822,10	12,5	5,89	4,93	11,22
Nueva Zelanda	Europa	37.044,90	12,5	6,01	5,33	10,66
Omán	Asia	15.233,01	9,84	4,95	4,82	7,66
Pakistán	Asia	1.450,00	6,90	3,34	2,75	6,01
Panamá	América	13.012,60	9,88	3,97	4,85	8,08
Paraguay	América	4.009,60	8,44	3,01	2,57	5,69
Perú	América	6.021,10	9,46	3,37	3,57	6,38

*. Definido como la suma de los índices: de salud y educación primaria y de alta educación y entrenamiento del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016 -17).

**. Definido como el índice de instituciones del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

***. Definido como el índice de infraestructura en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

****. Definido como la suma de los índices de preparación tecnológica y de innovación en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

Continuación Anexo Tabla A1. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 1 a 3 del capítulo 9

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital humano *	Capital institucional **	Capital físico ***	Capital tecnológico****
Polonia	Europa	12.495,30	11,22	3,99	4,34	8,15
Portugal	Europa	19.121,60	11,44	4,30	5,48	9,50
Qatar	Asia	76.576,10	11,44	5,70	5,64	10,22
Reino Unido	Europa	43.770,70	11,99	5,55	6,04	11,36
Republica Checa	Europa	17.256,90	11,55	4,16	4,68	9,32
República del Congo	África	475,90	6,25	3,29	1,72	5,15
República Dominicana	América	6.755,70	8,87	3,19	3,22	6,62
Republica Kirguiz	Asia	1.112,80	9,29	3,38	2,85	5,52
Ruanda	África	731,50	8,76	5,56	3,35	6,81
Rumania	Europa	8.906,30	9,93	3,59	3,61	7,85
Rusia	Asia	9.054,90	11,01	3,63	4,87	7,70
Senegal	África	913,01	7,47	3,97	3,01	6,65
Serbia	Europa	5.119,80	10,37	3,31	3,94	7,02
Sierra Leona	África	659,40	6,66	3,24	2,33	5,01
Singapur	Asia	52.887,80	13,04	6,10	6,50	11,47
Sri Lanka	Asia	3.889,40	10,64	4,10	3,95	6,88
Sudáfrica	África	5.694,60	8,52	4,46	4,18	8,55
Suecia	Europa	49.866,30	12,01	5,94	5,58	11,78
Suiza	Europa	80.675,30	12,61	5,89	6,24	12,21

*. Definido como la suma de los índices: de salud y educación primaria y de alta educación y entrenamiento del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016 -17).

** . Definido como el índice de instituciones del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

***. Definido como el índice de infraestructura en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

****. Definido como la suma de los índices de preparación tecnológica y de innovación en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

Continuación Anexo Tabla A1. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 1 a 3 del capítulo 9

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital humano *	Capital institucional **	Capital físico ***	Capital tecnológico****
Tailandia	Asia	5.742,30	10,07	3,73	4,39	7,73
Taiwán	Asia	22.287,60	12,11	4,82	5,80	10,6
Tanzania	África	941,80	6,83	3,76	2,67	5,79
Tayikistán	Asia	922,10	9,99	4,41	3,20	6,42
Trinidad y Tobago	América	18.085,80	10,22	3,36	4,33	7,70
Túnez	África	3.922,70	9,94	3,81	3,74	6,76
Turquía	Europa	9.437,40	10,28	3,85	4,42	7,47
Ucrania	Europa	2.125,40	11,03	3,05	3,93	7,02
Uganda	África	620,20	7,32	3,55	2,43	6,04
Uruguay	América	15.748,20	10,69	4,72	4,52	8,38
Venezuela	América	7.744,70	10,10	2,16	2,57	5,71
Vietnam	Asia	2.088,30	9,90	3,76	3,88	6,80
Yemen	Asia	1.302,90	6,85	2,60	1,79	4,37
Zambia	África	1.350,20	7,21	4,02	2,44	6,17
Zimbabue	África	1.064,30	7,72	3,35	2,50	5,34

*. Definido como la suma de los índices: de salud y educación primaria y de alta educación y entrenamiento del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016 -17).

**. Definido como el índice de instituciones del *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

***. Definido como el índice de infraestructura en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

****. Definido como la suma de los índices de preparación tecnológica y de innovación en el *Informe sobre competitividad mundial*, (WEF, 2016-17).

Tabla A.2. Datos utilizados para la estimación del modelo econométrico 4 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Tamaño mercado *
Albania	Europa	3.995,40	2,87
Alemania	Europa	40.996,50	5,99
Arabia Saudita	Asia	20.812,60	5,44
Argelia	África	4.318,10	4,73
Argentina	América	13.588,80	4,93
Armenia	Asia	3.534,90	2,68
Australia	Oceanía	50.961,90	5,10
Austria	Europa	43.724,00	4,53
Azerbaiyán	Europa	5.739,40	3,89
Bahréin	Asia	23.510,00	3,23
Bangladesh	Asia	1.286,90	4,65
Barbados	América	15.773,60	1,56
Bélgica	Europa	40.106,60	4,75
Benín	África	780,10	2,59
Bolivia	América	2.886,20	3,35
Bosnia	Europa	4.088,20	3,05
Botsuana	África	6.041,00	2,89
Brasil	América	8.670,00	5,73
Brunéi	Asia	28.236,60	2,74
Bulgaria	Europa	6.831,70	3,85
Burundi	África	305,80	1,69
Bután	Asia	2.843,40	1,82
Cabo verde	África	3.038,50	1,37
Camboya	África	1.168,00	3,28
Camerún	África	1.232,40	3,29
Canadá	América	43.332,00	5,42
Chad	África	941,90	2,76
Chile	América	13.340,90	4,50

*. Definido como el índice del tamaño del mercado en el *Informe sobre competitividad mundial. Año 2016*.

Continuación Tabla A.2. Datos utilizados para la estimación del modelo econométrico 4 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Tamaño mercado *
China	Asia	7.989,70	7,01
Chipre	Europa	22.587,50	2,76
Colombia	América	6.083,50	4,73
Corea	Asia	27.195,20	5,51
Costa de Marfil	África	1.314,70	3,4
Costa Rica	América	10.936,20	3,35
Croacia	Europa	11.572,90	3,52
Dinamarca	Europa	52.114,20	4,21
Ecuador	América	6.071,00	3,9
Egipto	África	3.740,20	5,03
El Salvador	América	4.040,30	3,18
Emiratos Árabes U	Asia	36.060,00	4,93
Eslovaquia	Europa	15.991,70	3,99
Eslovenia	Europa	20.732,50	3,32
España	Europa	25.864,70	5,39
Estados unidos	América	55.805,20	6,90
Estonia	Europa	17.288,10	3,01
Etiopía	África	686,60	3,83
Filipinas	Asia	2.858,10	4,88
Finlandia	Europa	41.974,00	4,10
Francia	Europa	37.675,00	5,74
Gabón	África	7.735,90	2,81
Gambia	África	450,90	1,34
Georgia	Europa	3.788,60	3,01
Ghana	África	1.340,40	3,70
Grecia	Europa	18.064,30	4,23
Guatemala	América	3.929,10	3,68
Holanda	Europa	43.603,10	5,05

*. Definido como el índice del tamaño del mercado en el *Informe sobre competitividad mundial. Año 2016*.

Continuación Tabla A.2. Datos utilizados para la estimación del modelo econométrico 4 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Tamaño mercado *
Honduras	América	2.406,60	3,06
Hong Kong	Asia	42.389,60	4,77
Hungría	Europa	12.239,90	4,27
India	Asia	1.617,30	6,43
Indonesia	Asia	3.362,40	5,71
Irán	Asia	4.877,10	5,19
Irlanda	Europa	51.350,70	4,27
Islandia	Europa	50.854,60	2,31
Israel	Asia	35.343,30	4,21
Italia	Europa	29.866,60	5,58
Jamaica	América	4.948,00	2,69
Japón	Asia	32.485,50	6,06
Jordania	Asia	5.513,00	3,56
Kazajistán	Asia	9.795,60	4,47
Kenia	África	1.388,50	3,74
Kuwait	Asia	29.363,00	4,28
Laos	Asia	1.778,70	2,98
Lesoto	África	1.051,60	1,90
Letonia	Europa	13.318,60	3,15
Líbano	Asia	11.236,80	3,55
Liberia	África	473,60	1,70
Lituania	Europa	14.210,30	3,53
Luxemburgo	Europa	101.994,10	3,21
Macedonia	Europa	4.786,80	2,87
Madagascar	África	401,80	2,89
Malasia	Asia	9.556,80	5,03
Malawi	África	354,30	2,54
Mali	África	801,80	2,83

*. Definido como el índice del tamaño del mercado en el *Informe sobre competitividad mundial. Año 2016*.

Continuación Tabla A.2. Datos utilizados para la estimación del modelo econométrico 4 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Tamaño mercado *
Malta	África	22.734,20	2,53
Marruecos	África	3.078,60	4,26
Mauricio	África	9.218,40	2,71
Mauritania	África	1.282,30	2,42
México	América	9.009,30	5,64
Moldavia	Europa	1.804,70	2,56
Mongolia	Asia	3.951,90	2,90
Montenegro	Europa	6.489,10	2,12
Mozambique	África	534,90	2,99
Namibia	África	5.776,90	2,76
Nepal	Asia	751,10	3,24
Nicaragua	América	1.949,20	2,80
Nigeria	África	2.742,90	4,99
Noruega	Europa	74.822,10	4,37
Nueva Zelanda	Europa	37.044,90	3,86
Omán	Asia	15.233,00	3,79
Pakistán	Asia	1.450,00	4,91
Panamá	América	13.012,60	3,49
Paraguay	América	4.009,60	3,24
Perú	América	6.021,10	4,40
Polonia	Europa	12.495,30	5,13
Portugal	Europa	19.121,60	4,28
Qatar	Asia	76.576,10	4,29
Reino Unido	Europa	43.770,70	5,72
República Checa	Europa	17.256,90	4,43
República del Congo	África	475,90	3,17
República Dominicana	América	6.755,70	3,79
República Kirguiz	Asia	1.112,80	2,65

*. Definido como el índice del tamaño del mercado en el *Informe sobre competitividad mundial. Año 2016*.

Continuación Tabla A.2. Datos utilizados para la estimación del modelo econométrico 4 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Tamaño mercado *
Ruanda	África	731,50	2,45
Rumania	Europa	8.906,30	4,53
Rusia	Asia	9.054,90	5,90
Senegal	África	913,02	2,92
Serbia	Europa	5.119,80	3,63
Sierra Leona	África	659,40	2,08
Singapur	Asia	52.887,80	4,70
Sri Lanka	Asia	3.889,40	4,06
Sudáfrica	África	5.694,60	4,89
Suecia	Europa	49.866,30	4,60
Suiza	Europa	80.675,30	4,63
Tailandia	Asia	5.742,30	5,22
Taiwán	Asia	22.287,60	5,18
Tanzania	África	941,80	3,73
Tayikistán	Asia	922,10	2,59
Trinidad y Tobago	América	18.085,80	3,03
Túnez	África	3.922,70	3,79
Turquía	Europa	9.437,40	5,38
Ucrania	Europa	2.125,40	4,40
Uganda	África	620,20	3,38
Uruguay	América	15.748,20	3,27
Venezuela	América	7.744,70	4,55
Vietnam	Asia	2.088,30	4,85
Yemen	Asia	1.302,90	3,24
Zambia	África	1.350,20	3,25
Zimbabue	África	1.064,30	2,72

*. Definido como el índice del tamaño del mercado en el *Informe sobre competitividad mundial. Año 2016*.

Tabla A.3. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 5a, b y c del capítulo 9.

País	Continente	GDP PPC (U\$)	Bosques (%) *	Reservas de combustibles**
Alemania	Europa	40.996,50	32,81	28.355,00
Arabia Saudita	Asia	20.812,60	1,00	43.894,00
Argelia	África	4.318,10	1,90	5.397,00
Argentina	América	13.588,80	33,40	610,00
Armenia	Asia	3.534,90	14,00	15,00
Austria	Europa	43.724,00	48,80	15,00
Bahréin	Asia	23.510,00	0,90	170,00
Bélgica	Europa	40.106,60	23,80	-
Bolivia	América	2.886,20	52,90	22,00
Botswana	África	6.041,00	80,50	-
Brasil	América	8.670,00	63,70	6.913,00
Bulgaria	Europa	6.831,70	35,40	1.657,00
Camerún	África	1.232,40	66,70	147,00
Canadá	América	43.332,00	42,70	34.086,00
Chad	África	941,90	19,40	216,00
Chile	América	13.340,90	43,60	54,00
China	Asia	7.989,70	33,10	85.363,00
Chipre	Europa	22.587,50	41,80	121,00
Colombia	América	6.083,50	67,40	5.178,00
Corea	Asia	27.195,20	63,71	88,00
Costa de Marfil	África	1.314,70	40,70	14,00
Croacia	Europa	11.572,90	44,50	28,00
Dinamarca	Europa	52.114,20	17,50	104,00
Ecuador	América	6.071,00	50,51	1.184,00
Egipto	Asia	3.740,20	0,11	204,00
Emiratos Árabes U	Asia	36.060,00	4,40	18.197,00

* . Cifras calculadas con información del informe de la FAO sobre Evaluación de recursos forestales mundiales. (2015).

** . Cifras calculadas con información del World Energy Trilemma Index. (2017)

Continuación Tabla A.3. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 5a, b y c del capítulo 9.

País	Continente	GDP PPC (U\$)	Bosques (%) *	Reservas de combustibles**
Eslovaquia	Europa	15.991,70	40,31	13,00
Eslovenia	Europa	20.732,50	63,10	-
España	Europa	25.864,70	55,40	391,00
Estados Unidos	América	55.805,20	36,10	180.609,00
Estonia	Europa	17.288,10	58,00	-
Etiopía	África	686,60	48,50	22,00
Finlandia	Europa	41.974,00	75,70	-
Francia	Europa	37.675,00	32,10	19,00
Ghana	África	1.340,40	41,01	109,00
Grecia	Europa	18.064,30	50,80	2.109,00
Holanda	Europa	43.603,10	11,11	715,00
Hungría	Europa	12.239,90	24,00	21.169,00
India	Asia	1.617,30	25,20	44.262,00
Indonesia	Asia	3.362,40	68,60	22.536,00
Irán	Asia	4.877,10	7,80	51.583,00
Irlanda	Europa	51.350,70	11,60	8,00
Islandia	Europa	50.854,60	1,90	-
Israel	Asia	35.343,30	10,40	165,00
Italia	Europa	29.866,60	37,80	124,00
Japón	Asia	32.485,50	68,51	264,00
Jordania	Asia	5.513,00	1,70	6,00
Kazakstán	Asia	9.795,60	7,30	28.663,00
Kenia	África	1.388,50	24,30	-
Letonia	Europa	13.318,60	55,80	-
Líbano	Asia	11.236,80	23,80	-
Lituania	Europa	14.210,30	36,50	1,00
Luxemburgo	Europa	101.994,10	34,00	-

*. Cifras calculadas con información del informe de la FAO sobre Evaluación de recursos forestales mundiales. (2015).

** . Cifras calculadas con información del World Energy Trilemma Index. (2017)

Continuación Tabla A.3. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 5a, b y c del capítulo 9.

País	Continente	GDP PPC (U\$)	Bosques (%) *	Reservas de combustibles**
Malasia	Asia	9.556,80	67,61	1.395,00
Namibia	África	5.776,90	18,20	53,00
Nepal	Asia	751,10	38,60	-
Nigeria	África	2.742,90	10,60	9.384,00
Nueva Zelanda	Oceanía	37.044,90	42,60	440,00
Pakistán	Asia	1.450,00	3,90	199,00
Panamá	América	13.012,60	69,30	-
Paraguay	América	4.009,60	38,61	-
Perú	América	6.021,10	65,10	536,00
Polonia	Europa	12.495,30	30,81	3.912,00
Portugal	Europa	19.121,60	54,40	-
Reino Unido	Europa	43.770,70	13,10	740,00
Republica Checa	Europa	17.256,90	34,51	739,00
República del Congo	África	475,90	96,10	24,00
República Dominicana	América	6.755,70	41,40	-
Rumania	Europa	8.906,30	30,20	377,00
Rusia	Europa	9.054,90	54,40	156.299,00
Senegal	África	913,00	70,30	-
Serbia	Europa	5.119,80	36,90	9.404,00
Singapur	Asia	52.887,80	29,70	-
Sri Lanka	Asia	3.889,40	33,80	-
Sudáfrica	África	5.694,60	27,80	21.039,00
Suecia	Europa	49.866,30	74,30	-
Suiza	Europa	80.675,30	33,20	-
Tailandia	Asia	5.742,30	32,11	1.118,00

* . Cifras calculadas con información del informe de la FAO sobre Evaluación de recursos forestales mundiales. (2015).

** . Cifras calculadas con información del World Energy Trilemma Index. (2017)

Continuación Tabla A.3. Datos utilizados para la estimación de los modelos econométricos 5a, b y c del capítulo 9.

País	Continente	GDP PPC (U\$)	Bosques (%) *	Reservas de combustibles**
Trinidad y Tobago	América	18.085,80	70,80	410,00
Túnez	África	3.922,70	8,60	111,00
Turquía	Europa	9.437,40	28,40	6.123,00
Ucrania	Europa	2.125,40	16,71	24.231,00
Uruguay	América	15.748,20	10,51	-
Zimbabue	África	1.064,30	36,41	350,00

* . Cifras calculadas con información del informe de la FAO sobre Evaluación de recursos forestales mundiales. (2015).

** . Cifras calculadas con información del World Energy Trilemma Index. (2017)

Tabla A.4. Datos utilizados para la estimación de los modelos 6 a 12 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital Humano *	Capital Institucional**	Capital Físico***	Capital Tecnológico (innovación)****
Albania	Europa	3.995,40	4,90	3,83	3,47	2,96
Alemania	Europa	40.996,50	5,63	5,16	6,06	5,58
Arabia Saudita	Asia	20.812,60	4,80	5,10	5,07	3,69
Argelia	África	4.318,10	3,87	3,50	3,28	2,93
Argentina	América	13.588,83	4,96	3,04	3,66	3,24
Armenia	Asia	3.534,90	4,38	3,99	3,77	3,20
Australia	Oceanía	50.961,90	5,91	5,32	5,65	4,55
Austria	Europa	43.724,00	5,76	5,23	5,77	5,03
Azerbaiyán	Europa	5.739,40	4,16	4,23	4,30	3,63
Bahréin	Asia	23.510,00	4,90	5,04	5,01	3,61
Bangladesh	Asia	1.286,90	3,04	3,15	2,77	2,80
Barbados	América	15.773,60	5,16	4,35	5,13	3,43
Bélgica	Europa	40.106,60	5,99	5,21	5,46	4,97
Benín	África	780,10	3,09	3,54	2,22	3,21
Bolivia	América	2.886,20	3,77	2,89	3,20	2,46
Bosnia	Europa	4.088,20	4,02	3,14	3,19	2,68
Botsuana	África	6.041,00	4,07	4,50	3,49	3,22
Brasil	América	8.670,00	4,11	3,24	3,98	3,10
Brunéi	Asia	28.236,60	4,48	4,25	3,88	3,26
Bulgaria	Europa	6.831,70	4,64	3,53	4,01	3,36
Burundi	África	305,80	2,29	2,89	1,92	2,55

*. Definido como el índice de alta educación y entrenamiento del Informe sobre competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

*. Definido como el índice de instituciones en el Informe sobre competitividad mundial año. (WEF, 2016 -17).

***: Definido como el índice de infraestructura en el Informe sobre competitividad. (WEF, 2016 -17).

mundial. ****. Definido como el índice de innovación en el Informe de competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

Continuación Tabla A.4. Datos utilizados para la estimación de los modelos 6 a 12 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital Humano *	Capital Institucional**	Capital Físico***	Capital Tecnológico (innovación)****
Bután	Asia	2.843,40	3,84	4,67	3,44	3,10
Cabo verde	África	3.038,50	4,15	3,97	3,39	3,11
Camboya	África	1.168,00	2,88	3,64	3,17	2,83
Camerún	África	1.232,40	3,43	3,49	2,15	3,18
Canadá	América	43.332,00	5,54	5,37	5,70	4,61
Chad	África	941,90	2,21	2,68	1,75	2,49
Chile	América	13.340,90	5,20	4,51	4,66	3,38
China	Asia	7.989,70	4,64	4,30	4,71	4,04
Chipre	Europa	22.587,50	4,64	4,02	4,39	3,21
Colombia	América	6.083,50	4,39	3,33	3,67	3,26
Costa de Marfil	África	1.314,70	3,36	3,82	3,62	3,38
Costa Rica	América	10.936,20	5,07	4,09	4,05	3,55
Croacia	Europa	11.572,90	4,70	3,63	4,58	3,06
Dinamarca	Europa	52.114,20	5,95	5,49	5,56	5,13
Ecuador	América	6.071,00	4,34	3,32	3,99	3,00
Egipto	África	3.740,20	3,27	3,65	3,36	2,75
El Salvador	América	4.040,30	3,57	2,99	4,03	2,63
Emiratos Árabes U	Asia	36.060,00	5,07	5,82	6,31	4,57
Eslovenia	Europa	20.732,50	5,42	4,10	4,79	3,93
España	Europa	25.864,70	5,14	4,14	5,85	3,76

*. Definido como el índice de alta educación y entrenamiento del Informe sobre competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

*. Definido como el índice de instituciones en el Informe sobre competitividad mundial año. (WEF, 2016 -17).

***: Definido como el índice de infraestructura en el Informe sobre competitividad. (WEF, 2016 -17).

mundial. ****. Definido como el índice de innovación en el Informe de competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

Continuación Tabla A.4. Datos utilizados para la estimación de los modelos 6 a 12 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital Humano *	Capital Institucional**	Capital Físico***	Capital Tecnológico (innovación)****
Estados Unidos	América	55.805,20	5,91	4,96	5,94	5,64
Estonia	Europa	17.288,10	5,54	5,11	4,98	4,05
Etiopia	África	686,60	2,79	3,85	2,77	3,40
Filipinas	Asia	2.858,10	4,60	3,62	3,37	3,38
Finlandia	Europa	41.974,00	6,16	6,13	5,34	5,68
Francia	Europa	37.675,00	5,46	4,90	6,12	4,92
Gabón	África	7.735,90	2,98	3,72	3,09	2,71
Gambia	África	450,90	3,39	4,18	3,42	3,00
Georgia	Europa	3.788,60	4,06	4,35	4,14	2,85
Ghana	África	1.340,40	3,77	3,95	2,88	3,32
Grecia	Europa	18.064,30	4,87	3,77	4,83	3,30
Guatemala	América	3.929,10	3,61	3,34	3,82	3,23
Holanda	Europa	43.603,10	6,07	5,70	6,37	5,44
Honduras	América	2.406,60	3,63	3,34	3,28	3,09
Hong Kong	Asia	42.389,60	5,66	5,73	6,69	4,40
Hungría	Europa	12.239,90	4,36	3,31	4,24	3,24
India	Asia	1.617,30	4,12	4,36	4,03	4,05
Indonesia	Asia	3.362,40	4,50	4,10	4,24	3,99
Irán	Asia	4.877,10	4,56	3,63	4,24	3,19
Irlanda	Europa	51.350,70	5,70	5,59	5,24	4,81
Islandia	Europa	50.854,60	5,88	5,43	5,59	4,73

*. Definido como el índice de alta educación y entrenamiento del Informe sobre competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

*. Definido como el índice de instituciones en el Informe sobre competitividad mundial año. (WEF, 2016 -17).

***: Definido como el índice de infraestructura en el Informe sobre competitividad. (WEF, 2016 -17).

****. Definido como el índice de innovación en el Informe de competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

Continuación Tabla A.4. Datos utilizados para la estimación de los modelos 6 a 12 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital Humano *	Capital Institucional**	Capital Físico***	Capital Tecnológico (innovación)****
Israel	Asia	35.343,30	5,38	4,78	5,30	5,73
Italia	Europa	29.866,60	4,90	3,47	5,40	3,93
Jamaica	América	4.948,00	4,05	3,87	3,90	3,31
Japón	Asia	32.485,50	5,38	5,45	6,29	5,43
Jordania	Asia	5.513,00	4,69	4,61	4,28	3,73
Kazajistán	Asia	9.795,60	4,62	4,23	4,19	3,39
Kenia	África	1.388,50	3,86	3,65	3,35	3,83
Corea	Asia	27.195,20	5,32	4,02	5,96	4,75
Kuwait	Asia	29.363,00	3,98	4,10	4,36	2,96
Laos	Asia	1.778,70	3,40	3,98	3,08	3,12
Lesoto	África	1.051,56	3,03	4,18	2,62	3,95
Letonia	Europa	13.318,60	5,01	4,00	4,38	3,36
Líbano	Asia	11.236,80	4,46	3,28	2,71	3,40
Liberia	África	473,60	2,73	3,81	2,61	3,16
Lituania	Europa	14.210,30	5,25	4,21	4,65	3,75
Luxemburgo	Europa	101.994,10	4,78	5,76	5,66	4,93
Macedonia	Europa	4.786,80	4,25	3,98	3,84	3,44
Madagascar	África	401,80	2,85	3,10	1,97	3,11
Malasia	Asia	9.556,80	4,96	4,97	5,42	4,72
Malawi	África	354,30	2,61	3,54	1,88	2,81
Mali	África	801,80	2,93	3,50	2,86	3,16
Malta	África	22.734,20	5,02	4,49	4,75	3,71

*. Definido como el índice de alta educación y entrenamiento del Informe sobre competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

*. Definido como el índice de instituciones en el Informe sobre competitividad mundial año. (WEF, 2016 -17).

***. Definido como el índice de infraestructura en el Informe sobre competitividad. (WEF, 2016 -17).

****. Definido como el índice de innovación en el Informe de competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

Continuación Tabla A.4. Datos utilizados para la estimación de los modelos 6 a 12 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital Humano *	Capital Institucional**	Capital Físico***	Capital Tecnológico (innovación)****
Marruecos	África	3.078,60	3,55	4,21	4,25	3,11
Mauricio	África	9.218,40	4,68	4,51	4,74	3,34
Mauritania	África	1.282,30	1,90	2,81	2,19	2,20
México	América	9.009,30	4,12	3,30	4,26	3,41
Moldavia	Europa	1.804,70	4,04	3,09	3,64	2,51
Mongolia	Asia	3.951,90	4,57	3,53	2,93	3,09
Montenegro	Europa	6.489,10	4,49	3,79	3,93	3,13
Mozambique	África	534,90	2,29	3,15	2,47	2,84
Namibia	África	5.776,90	3,33	4,47	4,10	3,29
Nepal	Asia	751,10	3,26	3,50	2,16	2,63
Nicaragua	América	1.949,20	3,15	3,19	3,19	2,42
Nigeria	África	2.742,90	2,86	3,28	2,10	2,90
Noruega	Europa	74.822,10	5,94	5,89	4,93	5,05
Nueva Zelanda	Europa	37.044,90	5,89	6,01	5,33	4,63
Omán	Asia	15.233,00	4,10	4,95	4,82	3,26
Pakistán	Asia	1.450,00	2,91	3,34	2,75	3,28
Panamá	América	13.012,60	4,10	3,97	4,85	3,53
Paraguay	América	4.009,60	3,40	3,00	2,57	2,54
Perú	América	6.021,10	4,13	3,37	3,57	2,82
Polonia	Europa	12.495,30	5,03	3,99	4,34	3,39
Portugal	Europa	19.121,60	5,04	4,30	5,48	3,91

*. Definido como el índice de alta educación y entrenamiento del Informe sobre competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

*. Definido como el índice de instituciones en el Informe sobre competitividad mundial año. (WEF, 2016 -17).

***: Definido como el índice de infraestructura en el Informe sobre competitividad. (WEF, 2016 -17).

mundial. ****. Definido como el índice de innovación en el Informe de competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

Continuación Tabla A.4. Datos utilizados para la estimación de los modelos 6 a 12 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital Humano *	Capital Institucional**	Capital Físico***	Capital Tecnológico (innovación)****
Qatar	Asia	76.576,10	5,14	5,70	5,64	4,87
Reino Unido	Europa	43.770,70	5,54	5,55	6,04	5,03
Republica Checa	Europa	17.256,90	5,20	4,16	4,68	3,78
República del Congo	África	475,90	2,77	3,29	1,72	2,85
República Dominicana	América	6.755,70	3,94	3,19	3,22	2,89
Republica Kirguiz	Asia	1.112,80	4,10	3,38	2,85	2,71
Ruanda	África	731,50	3,22	5,56	3,35	3,56
Rumania	Europa	8.906,30	4,45	3,59	3,61	3,14
Rusia	Asia	9.054,90	5,09	3,63	4,87	3,40
Senegal	África	913,00	3,29	3,97	3,01	3,48
Serbia	Europa	5.119,80	4,40	3,31	3,94	2,97
Sierra Leona	África	659,40	2,56	3,24	2,33	2,59
Singapur	Asia	52.887,80	6,29	6,10	6,50	5,33
Eslovaquia	Europa	15.991,70	4,54	3,48	4,24	3,32
Sri Lanka	Asia	3.889,40	4,45	4,10	3,95	3,65
Sudáfrica	África	5.694,60	4,22	4,46	4,18	3,85
Suecia	Europa	49.866,30	5,63	5,94	5,58	5,49
Suiza	Europa	80.675,30	6,03	5,89	6,24	5,80
Tailandia	Asia	5.742,30	4,54	3,73	4,39	3,43

*. Definido como el índice de alta educación y entrenamiento del Informe sobre competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

*. Definido como el índice de instituciones en el Informe sobre competitividad mundial año. (WEF, 2016 -17).

***. Definido como el índice de infraestructura en el Informe sobre competitividad. (WEF, 2016 -17).

****. Definido como el índice de innovación en el Informe de competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

Continuación Tabla A.4. Datos utilizados para la estimación de los modelos 6 a 12 del capítulo 9.

País	Continente	GDP / PPC / U\$	Capital Humano *	Capital Institucional**	Capital Físico***	Capital Tecnológico (innovación)****
Taiwán	Asia	22.287,60	5,61	4,82	5,80	5,07
Tayikistán	Asia	922,10	4,28	4,41	3,20	3,58
Tanzania	África	941,80	2,60	3,76	2,67	3,20
Trinidad y Tobago	América	18.085,80	4,30	3,36	4,33	3,02
Túnez	África	3.922,70	4,02	3,81	3,74	3,03
Turquía	Europa	9.437,40	4,69	3,85	4,42	3,31
Ucrania	Europa	2.125,40	5,08	3,05	3,93	3,44
Uganda	África	620,20	2,74	3,55	2,43	3,26
Uruguay	América	15.748,20	4,75	4,72	4,52	3,22
Venezuela	América	7.744,70	4,68	2,16	2,57	2,62
Vietnam	Asia	2.088,30	4,11	3,76	3,88	3,29
Yemen	Asia	1.302,90	2,26	2,60	1,79	2,16
Zambia	África	1.350,20	2,99	4,02	2,44	3,34
Zimbabue	África	1.064,30	3,15	3,35	2,50	2,61

*. Definido como el índice de alta educación y entrenamiento del Informe sobre competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

*. Definido como el índice de instituciones en el Informe sobre competitividad mundial año. (WEF, 2016 -17).

***: Definido como el índice de infraestructura en el Informe sobre competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).

****. Definido como el índice de innovación en el Informe de competitividad mundial. (WEF, 2016 -17).



36 años
Expresión libre del
pensamiento económico
colombiano

academia colombiana de ciencias económicas

Miembro del Colegio Máximo de las Academias Colombianas,
de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas de España
y de la International Economic Association (IEA)

ACADÉMICOS

Presidente honorario	Carlos Lleras Restrepo (q.e.p.d)
Secretario perpetuo	Raúl Alameda Ospina (q.e.p.d.)

JUNTA DIRECTIVA PERÍODO JULIO 2019- JUNIO 2021

Presidente: Édgar Revéiz Roldán

Primer vicepresidente: Beethoven Herrera Valencia

Segundo vicepresidente: Rubén Darío Utria

Secretario general: Alcides Gómez

Director de relaciones internacionales: Clemente Forero

Tesorero: Diego Otero Prada

Directora de gestión del conocimiento: Consuelo Ahumada

Director de publicaciones: Jorge Iván González

Fiscal: Amylkar Acosta Medina

ACADÉMICOS DE NÚMERO

Amylkar Acosta Medina	Luis Lorente Sánchez-Bravo
Consuelo Ahumada Beltrán	Absalón Machado Cartagena
Mariano Arango Restrepo	Gabriel Misas Arango
Albert Berry	Edgard Moncayo Jiménez
Carlos Caballero Argáez	José Antonio Ocampo
Consuelo Corredor Martínez	Diego Fernando Otero Prada
Darío Fajardo Montaña	Gabriel Poveda Ramos
Clemente Forero Pineda	Alicia Puyana Mutis
Jorge García García	Édgar Revéiz Roldán
Bernardo García Guerrero	Gentil Rojas Libreros
César Giraldo Giraldo	Diego Roldán Luna
Fabio Giraldo Isaza	Julián Sabogal Tamayo
Alcides Gómez Jiménez	Eduardo Sarmiento Palacio
Jorge Iván González Borrero	Julio Silva-Colmenares
Beethoven Herrera Valencia	Francisco Thoumi
Samuel Jaramillo González	Antonio José Urdinola
Roberto Junguito Bonnet	Miguel Urrutia Montoya
Bernardo Kugler	Rubén Darío Utria
Cecilia López Montaña	

ACADÉMICOS CORRESPONDIENTES

Álvaro Balcázar Vanegas	Camilo Aldana Vargas
Carlos Rodado Noriega	Jesús Otero Cardona
Carlos Esteban Posada Posada	Carlos Martínez Becerra
Germán Umaña Mendoza	Luis Hernando Gutiérrez Ramírez
Salomón Kalmanovitz	Francisco Azuero
Iván Hernández Umaña	Jhon James Mora Rodríguez
Juan Camilo Restrepo	Ricardo Chica Avella
Carlos Humberto Ortiz	Harold Banguero
Aurelio Suárez Montoya	Ricardo Bonilla
Carlos Pombo	Eduardo Lora
Rafael Posada Torres	César Ferrari
Álvaro Montenegro	Pierre Salama
Oswaldo Sunkel, Chile	

CEDE

CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE EL
DESARROLLO ECONÓMICO
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

CID

CENTRO DE INVESTIGACIONES
PARA EL DESARROLLO
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

FEDESARROLLO

FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN
SUPERIOR Y EL DESARROLLO

CIE

CENTRO DE INVESTIGACIONES
ECONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

ACADÉMICOS FALLECIDOS

HONORARIOS

Hernán Echavarría Olózaga	Isidro Parra-Peña
Abdón Espinosa Valderrama	Armando Samper Gnecco
Hernando Gómez Otálora	

NUMERARIOS

Raúl Alameda Ospina	Fernando Gaviria Cadavid
Hernando Agudelo Villa	Hernán Jaramillo Ocampo
Antonio Álvarez Restrepo	Jaime Jaramillo Uribe
Jesús Arango Cano	Enrique Low Murtra
Gilberto Arango Londoño	Carlos Lleras Restrepo
Jesús Antonio Bejarano	Héctor Melo
Enrique Caballero Escovar	Jorge Méndez Munévar
Germán Colmenares	Jorge Navas Pinzón
José Consuegra Higgins	Francisco Ortega Acosta
Alberto Corchuelo	Alfonso Palacio Rudas
Homero Cuevas Triana	Manuel Ramírez Gómez
Lauchlin Currie	Jorge Ruiz Lara
Jorge Child Vélez	Joaquín Vallejo Arbeláez
Javier Fernández Riva	

CORRESPONDIENTES

Eduardo Arias Osorio	Salvador Osvaldo Brand, El Salvador
Luciano Mora Osejo	Celso Furtado, Brasil
Asdrúbal Baptista	Domingo Felipe Maza Zavala, Venezuela
Oreste Popescu, Argentina	



UNICATÓLICA
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA
LUMEN GENTIAM

Campus Pance,
Cali - Colombia
Cra. 122 No. 12 - 459
IP-PBX: 312 0038 - 555 2767
www.unicatolica.edu.co

Este libro fue impreso en los talleres de
Artes Gráficas del Valle S.A.S.
en papel bond blanco, 75 gramos.
Septiembre 2020

La presente publicación del profesor Banguero, expone las razones que explican las diferencias en los niveles de bienestar entre países y plantea un problema, muy actual con la crisis del coronavirus: ¿es posible un crecimiento sostenible económico compatible con la sostenibilidad ambiental? El libro hace un recorrido por las principales teorías del crecimiento económico, destacando los aportes de sus principales autores. Presenta un marco conceptual para lograr crecimiento económico en un contexto sostenible y realiza un ensayo de validación de las hipótesis básicas de sus planteamientos. Finalmente, hace una propuesta de índice global para medir el crecimiento económico sostenible.

¿Cómo explicar que haya unos países exitosos y otros que no lo logran, a pesar de los esfuerzos que realizan para salir de su situación de atraso generalizado? ¿Es posible conciliar altas tasas de crecimiento económico con la conservación de recursos naturales y la sostenibilidad ambiental? ¿Cómo lograr una tasa de crecimiento económico positiva en el tiempo en medio de las fluctuaciones generadas por el ciclo económico y la incertidumbre de los mercados? Estos son algunos de los temas e interrogantes tratados en el presente libro y para los cuales se plantean algunas respuestas –en ocasiones poco ortodoxas– con la esperanza de contribuir a su solución de manera satisfactoria, en un horizonte de tiempo razonable.



UNICATÓLICA
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA
LUMEN GENTIUM



Sello Editorial
UNICATÓLICA



36 años
Expresión libre del
pensamiento económico
colombiano

