

República de Colombia  
Departamento Nacional de Planeación  
Dirección de Estudios Económicos

---

---

# ARCHIVOS DE ECONOMÍA

---

---

Transformación industrial, Autonomía tecnológica y  
Crecimiento Económico: Colombia 1925-2005  
(Documento elaborado por profesores del Departamento de Economía de la  
Universidad del Valle)

Carlos Humberto ORTIZ  
José Ignacio URIBE  
Harvy VIVAS

Documento 352  
15 de enero de 2009.

---

La serie ARCHIVOS DE ECONOMIA es un medio de divulgación de la Dirección de Estudios Económicos, no es un órgano oficial del Departamento Nacional de Planeación. Sus documentos son de carácter provisional, de responsabilidad exclusiva de sus autores y sus contenidos no comprometen a la institución.

Consultar otros Archivos de economía en:

<http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/EstudiosEconomicos/ArchivosdeEconomía/tabid/106/Default.aspx>  
[http://www.dotec-colombia.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=4943](http://www.dotec-colombia.org/index.php?option=com_content&task=view&id=4943)

# Transformación industrial, Autonomía tecnológica y Crecimiento Económico: Colombia 1925-2005

Carlos Humberto ORTIZ  
José Ignacio URIBE  
Harvy VIVAS<sup>1</sup>

## Resumen:

Las sendas entrelazadas de la transformación industrial y la autonomía tecnológica han incidido en el crecimiento económico de Colombia. La leve aceleración económica del período 1925-1979 se relaciona con la industrialización nacional. Y la desaceleración económica a partir de 1980, se explica por el congelamiento de la transformación industrial, la pérdida de autonomía tecnológica y los cuellos de botella generados por la escasa inversión pública del país. Se examinan los factores externos e internos subyacentes, y se verifica que la información disponible no rechaza las hipótesis mencionadas.

**Palabras clave:** crecimiento económico, industrialización, autonomía tecnológica, política industrial, eslabonamientos, estancamiento industrial.

**Clasificación JEL:** B59, D78, E22, F43, O11, O14, O19, O40

---

<sup>1</sup> Los autores somos profesores del Departamento de Economía de la Universidad del Valle. Este artículo es producto del proyecto de investigación sobre "Dependencia Tecnológica, Aprendizaje en la Práctica y Crecimiento Económico: El Caso Colombiano" con código COLCIENCIAS PRE00405000552. Fue realizado en el grupo de investigación en Crecimiento y Desarrollo Económico de la Universidad del Valle. Agradecemos la financiación de la Universidad del Valle y de COLCIENCIAS. También agradecemos la asistencia de Érika Raquel Badillo, Andrés Domínguez, Santiago Bonilla y Julián Durán. Correos: [ortizc@univalle.edu.co](mailto:ortizc@univalle.edu.co), [josuribe@univalle.edu.co](mailto:josuribe@univalle.edu.co), [harvivas@univalle.edu.co](mailto:harvivas@univalle.edu.co)

## 1 Introducción

La senda del desarrollo económico de Colombia en los últimos ochenta años exhibe a grandes rasgos dos etapas claramente diferenciadas. De 1932 a 1979 el país experimenta un proceso de industrialización acompañado con una leve aceleración tendencial del producto interno bruto –entre 1935 y 1979 la tasa de crecimiento económico de largo plazo aumenta de 3 a 6%–; posteriormente y hasta la actualidad, el país sufre un proceso de desindustrialización acompañado con una desaceleración económica –la tasa de crecimiento de largo plazo cae desde 1980 y hacia 2005 se estima en 2.2%–. Los datos que sustentan estas afirmaciones se presentan posteriormente. Con base en ellos se puede afirmar que el crecimiento económico y la transformación industrial han ido de la mano a lo largo de la senda del desarrollo nacional. Se ha argumentado que la relación es causal y va de transformación industrial a crecimiento (Ortiz, 2004).

En este artículo se utiliza como indicador de transformación industrial la variación sostenida de la participación del sector manufacturero en la generación del PIB. Si la variación es positiva se habla de industrialización; y si es negativa se habla de desindustrialización. El indicador es adecuado para Colombia porque desde los años 30 hasta los 70 la estructura industrial del país se diversifica, aumenta tendencialmente la creación de plantas industriales y la industria manufacturera crece más rápidamente que el resto de la economía; desde los años 80, por el contrario, la diversificación industrial se estanca, disminuye tendencialmente la creación de plantas industriales y la industria manufacturera crece más lentamente que el resto de la economía.

Otra regularidad de la economía colombiana, que también ha incidido en su crecimiento, es el alto grado de dependencia tecnológica. Las siguientes citas de Gabriel Poveda Ramos, el principal analista de la historia industrial del país, son reveladoras:

“Todos sabemos bien que Colombia ha sido y es un país dependiente en su desarrollo tecnológico y poco fecundo en la creación original de ciencia. Justamente para enfrentar este problema se constituyó en 1969 COLCIENCIAS. (...) Existe además una indiscutible urgencia de promover el desarrollo tecnológico y científico, a nivel nacional en general, y a nivel industrial en particular” (Poveda, 1984, pp. 493-494).

“Universalmente se reconoce que la industria es el sector económico que contribuye más eficazmente al progreso técnico, y que, a su vez, se puede aprovechar más del mismo. Sin embargo, esta observación se presta a excepciones en países que, como el nuestro, han creado una industria a base de tecnología totalmente importada (en sus equipos, en sus procesos, en sus operaciones, etc.), y cuyas actividades son en su mayor parte actividades de transformación o elaboración de materias primas naturales, con una proporción más bien baja de valor agregado” (Poveda, 1979a, pp. 587-588).

“El caso de la fabricación de bienes de capital es un caso especialmente alarmante de atraso en su misma magnitud, de bajo nivel de desarrollo técnico y de muy poca actividad en investigación y desarrollo. Esta rama industrial necesitará atención especial en los programas de fomento a la tecnología industrial” (Poveda, 1984, p. 495).

“Nuestros empresarios y nuestros ingenieros inventan muy poco (casi nada), y traen toda la tecnología que necesitan por el camino de las importaciones (de maquinas, de insumos, de *Know how* y de metodologías de trabajo). (...) nuestro país no es un país retrasado tecnológicamente (como lo han propalado los últimos gobiernos y muchos economistas, que no conocen la realidad del país), pero sí es muy dependiente del exterior” (Poveda, 2000, p. 9).

Además de otras desventajas productivas que se mencionan después, se sabe que la dependencia tecnológica le ha salido cara al país:

“El procedimiento fundamental de que se ha servido nuestra industria para dotarse de tecnología extranjera ha sido la adquisición de patentes pagadas a base de regalías, a veces en condiciones francamente inconvenientes para el país, y cuyo costo anual le representa hoy una erogación que puede estimarse entre 15 y 16 millones de dólares al año. Esta cifra no incluye otras sumas pagadas por remuneraciones y servicios técnicos, y que superan en total los cuatro millones de pesos anuales” (Poveda, 1979a, p. 588).

A pesar de la identificación del problema, y a pesar de COLCIENCIAS, la dependencia tecnológica nacional no sólo no ha disminuido sino que ha aumentado. Los datos correspondientes se muestran posteriormente. Con base en ellos se postula que el verdadero cambio estructural de la economía colombiana hacia 1980 consiste en la adopción de un modelo de desarrollo que renuncia a la autonomía tecnológica. Se ha argumentado que esa característica, estrechamente imbricada con la desindustrialización nacional, contribuye a explicar la desaceleración económica de Colombia (Ortiz y Vásquez, 2007).

Aunque el concepto de dependencia tecnológica es de uso común entre los analistas –se presta para una caracterización del subdesarrollo–, en este artículo se hace énfasis en el concepto opuesto de autonomía tecnológica. Por éste se entiende la capacidad nacional de generar los medios de producción, y se mide con la fracción del acervo de maquinaria y equipo que se genera internamente. Una visión más amplia de la autonomía tecnológica debería incluir, además, la capacidad de gestión y adaptación de tecnología; aunque es obviamente difícil medir tal capacidad, se puede argumentar que su existencia se relaciona, por efecto de aprendizaje y difusión, con la capacidad interna de generar maquinaria y equipo. El énfasis mencionado se basa en la hipótesis de que la autonomía tecnológica es un principio activo fundamental de la generación de externalidades productivas.

Estudios exhaustivos de la historia económica de Colombia (Poveda, 1976, 2005; Kalmanovitz, 1985; Ocampo, 1987; Bejarano, 1989a, 1989b, 1989c; Mayor, 1989a,

1989b; Garay, 1998; y muchos otros) han descrito con precisión la transformación estructural del país. A manera de resumen se puede plantear que la diversificación de la industria nacional en la primera etapa del desarrollo del siglo XX se basa primordialmente en la sustitución de importaciones.<sup>2</sup> Junto con el impulso autónomo de los empresarios nacionales,<sup>3</sup> el Estado combina una serie de políticas arancelarias, para-arancelarias, tributarias y crediticias con apoyo institucional e inversión pública en infraestructura para erigir una base industrial nacional. A partir de 1940, con la creación del IFI, el sector público también interviene directamente en la creación de industrias. Durante la segunda guerra mundial comienza a llegar a Colombia un fuerte flujo de inversión extranjera dirigida al sector manufacturero; aunque el flujo de mercancías se disloca, el flujo de capitales, primordialmente proveniente de Estados Unidos, contribuye a la industrialización nacional. Las políticas laborales se introducen al ritmo del desarrollo industrial. Ellas responden a las luchas obreras por garantizar algunos derechos esenciales –jornada laboral de 8 horas, pago de cesantías, financiación de la salud, estabilidad laboral, etc.–, y persiguen el mantenimiento de la paz social. Estas medidas también tienen efectos tecnológicos, pues estimulan la maquinización y el aumento de la productividad. A finales de la primera etapa, específicamente a partir de 1967, se ensaya una estrategia de promoción de exportaciones que beneficia primordialmente a las industrias ya existentes.

El despliegue de todo este esfuerzo privado y público desencadena un proceso de industrialización que se concentra en las principales áreas metropolitanas de Colombia. Sin embargo, la transformación estructural del país sólo llega hasta la producción de bienes de consumo no durables y materias primas; los intentos

---

<sup>2</sup> La sustitución de importaciones le prestó su nombre a toda una estrategia de industrialización promovida por el estado (Cárdenas et al, 2003). Sin embargo, los historiadores económicos de Colombia insisten en que la sustitución de artesanías por manufacturas, así como la creación de manufacturas que no se producían internamente ni se importaban también fueron mecanismos importantes de diversificación industrial.

<sup>3</sup> “Colombia presenta una profunda diferencia con todos los demás países de Latinoamérica (...). Se trata del hecho de que la totalidad de las industrias establecidas en el país fueron financiadas exclusivamente con ahorro interno colombiano. En 1929 prácticamente no existía en el país ninguna industria extranjera, salvo la transitoria participación del capital norteamericano en un ingenio azucarero” (Poveda, 1976, pp. 57-58). “(...) la etapa entre 1935 y 1939 puede señalarse como un período especial del desarrollo de la industria en Colombia, caracterizado por la consolidación de la primera fase fabril, por el crecimiento de la sociedad anónima, por los comienzos de una tecnificación general, por la consolidación del sindicalismo, por la implantación de la legislación laboral y por la formación de un empresariado nacional. El carácter totalmente colombiano de este proceso fue una excepción en América Latina, y, de haberse preservado en los años posteriores hubiera permitido un desarrollo industrial más autónomo tanto en sentido tecnológico como financiero” (Poveda, 1976, pp. 60-61).

por sustituir las importaciones de bienes manufactureros durables, bienes de capital y, en general, bienes intensivos en tecnología, no despegan o fracasan. Esta es, en general, la situación a finales de los años 70.

En la segunda etapa del desarrollo económico colombiano –que comienza en los años 80– se consolida el estancamiento estructural de la industria manufacturera. Los desarrollos tecnológicos se realizan primordialmente en los sectores existentes. En esta etapa la política económica se orienta hacia la apertura comercial y financiera con flexibilización del mercado laboral, las exportaciones se especializan en actividades intensivas en recursos naturales, los gobiernos se concentran en la estabilidad macroeconómica de corto plazo y se desestiman las políticas de desarrollo de largo plazo (se abandonan las políticas industrialistas), disminuye la participación del sector industrial manufacturero en la generación del PIB, y se experimenta una profundización de la dependencia tecnológica nacional.

Así, entre principios del siglo XX y principios del XXI, con un punto de quiebre en 1980, Colombia pasa de la industrialización a la desindustrialización, y de un bajo nivel de autonomía tecnológica a un nivel todavía inferior, y del crecimiento acelerado leve a la desaceleración económica. ¿Qué determinó esta reversión de la senda de crecimiento económico de largo plazo? ¿Por qué se atascó el país en su proceso de transformación estructural? ¿Cuáles son los factores externos e internos que incidieron en este patrón de desarrollo? Este artículo propone algunas hipótesis para responder las preguntas anteriores, verifica que los datos disponibles sean consistentes con las hipótesis planteadas, y contribuye a proponer soluciones para recuperar la dinámica perdida.

Para alcanzar estos objetivos se realiza un análisis de la relación entre transformación industrial, evolución de la autonomía tecnológica y crecimiento económico para el período 1925-2005 –cuentas económicas para Colombia sólo se consiguen a partir de 1925–. La investigación no sólo toma un mayor período de análisis –los estudios usualmente examinan las cuentas nacionales desde 1950 o 1970–, sino que también considera una desagregación de estas cuentas en 11 sectores económicos –usualmente sólo se examina la división de la actividad económica entre las actividades primarias, secundarias y terciarias–. Gran parte del trabajo consistió en proyectar las cuentas nacionales de 1950 a 1925 para los sectores mencionados, y estimar las series de los factores productivos. La información estadística se presenta en los Anexos 1 y 2. En el Apéndice se explica la metodología de estimación.

El documento se organiza como sigue. Esta introducción formula las preguntas básicas que guiarán la investigación. En la segunda sección se presenta el enfoque estructuralista del desarrollo como trasfondo teórico del análisis. En la tercera sección se describe la transformación estructural en Colombia desde la perspectiva del crecimiento económico, la evolución de la composición productiva y la evolución de la autonomía tecnológica. En la cuarta sección se describen los juegos de poder que llevaron a definir las estrategias de desarrollo de Colombia. El modelo econométrico y la estrategia de estimación se presentan en la quinta sección. La sexta sección concluye con un resumen y algunas propuestas de acción. Referencias bibliográficas, los anexos y un apéndice se encuentran al final.

## 2 Visión Estructuralista

### 2.1 Hipótesis Principal

Este artículo se sustenta en la hipótesis estructuralista de que la industria manufacturera juega un papel estratégico en el desarrollo económico porque tiene importantes efectos de arrastre sobre toda la economía (Kaldor, 1961, 1966). Tales efectos, a su vez, se explican por la mayor composición tecnológica de la actividad industrial manufacturera –no se excluye que otras actividades intensivas en tecnología también puedan liderar el crecimiento económico–. La diversificación de las actividades intensivas en tecnología induce un uso creciente de la ciencia y del conocimiento tecnológico, e induce mayores ritmos de aprendizaje en la práctica, especialmente del aprendizaje tecnológico. Estos procesos –diversificación productiva, acumulación del conocimiento científico y tecnológico, y aprendizaje en la práctica– aumentan directa o indirectamente la productividad de las empresas y han sido identificados en la literatura sobre el desarrollo como motores del crecimiento económico.

Como corolario se plantea que un país que aprende a usar la tecnología y efectivamente la usa, aumenta su autonomía tecnológica y transita por una senda de crecimiento superior (Lall; 1992; Landes, 1998); y lo contrario también aplica, un país que se vuelve más dependiente de la tecnología extranjera – como Colombia después de 1979–, transita por una senda de crecimiento inferior (Ortiz y Vásquez, 2007).

A diferencia de la visión “dependentista”, que divide el capitalismo entre un centro tecnológico y una periferia excluida de la producción de tecnología, en

este artículo se sustenta la posibilidad y necesidad de que un país en desarrollo genere núcleos tecnológicos que potencien sus fuerzas productivas. No se trata pues de abogar por la autarquía tecnológica –un absurdo en el contexto de la globalización–, sino de construir una sociedad capaz de aprovechar las ventajas dinámicas de la ciencia, la tecnología y la creatividad. En Ortiz (2008) se muestra, con base en un modelo de crecimiento endógeno, que incluso en un contexto de apertura económica un país puede beneficiarse en el largo plazo si desarrolla su propia industria productora de bienes de capital para aprovechar las externalidades del aprendizaje tecnológico, lo cual redundaría en la profundización del cambio estructural y la aceleración del crecimiento económico.

La investigación cuyo informe aquí se presenta se basó en gran medida en los trabajos de Albert Otto Hirschman y Gabriel Poveda Ramos. Ambos desarrollaron sus análisis pioneros a partir de un conocimiento directo de la realidad económica y social de Colombia. Y ambos propusieron la industrialización nacional como una política fundamental de desarrollo. Además, la solidez de sus visiones les permitió predecir que el país caería en la trampa del estancamiento estructural si abandonaba el propósito de la diversificación industrial. Sea esta, pues, una oportunidad para reconocer los aportes a la teoría del desarrollo económico por parte de Hirschman, y las contribuciones de Poveda al conocimiento y análisis de la transformación industrial de Colombia.

La teoría del desarrollo económico de Hirschman y la propuesta industrialista de Poveda se enmarcan en la escuela estructuralista del desarrollo económico (Kaldor, 1961, 1966; Leontief, 1963; Prebisch, 1961; Chenery, Robinson y Syrquin, 1986; Amsden, 1989; Landes, 1998; etc.). Su común denominador es la visión del sistema económico como un ente que se desarrolla por etapas hasta llegar, sin que ello esté garantizado, a la madurez estructural.<sup>4</sup>

La otra vertiente de análisis que inspiró esta investigación se le debe a Wassily Leontief y David Landes, autores que, con base en una comparación estructural

---

<sup>4</sup> En términos estructurales el desarrollo económico se caracteriza por la denominada profundización insumo-producto: a medida que la economía se desenvuelve, una proporción creciente de la actividad económica se dedica a la producción para otros sectores y no para la demanda final (Chenery, Syrquin y Robinson, 1986). Por eso, inicialmente las economías comienzan su desarrollo estructural con base en la agricultura o la minería, posteriormente introducen la producción de manufacturas no durables (dirigidas al consumo final), luego desarrollan la producción de materias primas, primero utilizando insumos primarios y luego insumos manufactureros. En una etapa posterior comienzan a producir bienes de consumo durables, y finalmente saltan a la producción de máquinas, equipos y herramientas, y otros bienes de alta intensidad tecnológica.



de las economías (Leontief, 1963) y un análisis histórico del desarrollo económico mundial (Landes, 1998), resaltaron la importancia de programar conscientemente el desarrollo industrial de los países y alcanzar la autonomía tecnológica como condiciones necesarias del desarrollo económico sostenido.

Para esta investigación también se consultaron los desarrollos teóricos relativamente recientes sobre el crecimiento endógeno. Tales desarrollos analizan el funcionamiento de diferentes motores del crecimiento económico: la expansión del conocimiento y su difusión (Romer, 1986); la diversificación productiva (Romer, 1987, 1990; Aghion y Howitt, 1992; Grossman y Helpman, 199; Rodrik, 2007); el aprendizaje en la práctica (Arrow, 1962; Lucas, 1988, 1993); la provisión de bienes públicos productivos (Barro, 1990); la educación y la tecnología (Nelson y Phelps, 1966; Lucas, 1988); la productividad del sector productor de bienes de capital (Rebelo, 1991; Matsuyama, 1992; Ortiz, 2008); y la industrialización conjunta o secuencial de las actividades productivas caracterizadas por rendimientos a escala (Murphy, Shleifer y Vishny, 1989).

## 2.2 Hirschman y la Economía Colombiana

Hace ya medio siglo, en su brillante ensayo sobre *La Estrategia del Desarrollo Económico*, Hirschman (1958) develó algunos de los más importantes mecanismos económicos y sociales que habían inducido el despegue económico, la transformación industrial y el crecimiento sostenido de los países en desarrollo. Hirschman planteó que la diversificación productiva inducida por los eslabonamientos intersectoriales hacia adelante y hacia atrás, los eslabonamientos de consumo y los eslabonamientos fiscales permitían resolver secuencialmente el problema del desarrollo integral de los países (estrategia de desarrollo desequilibrado).<sup>5</sup>

Posteriormente, en *Salida, Voz y Lealtad* (Hirschman, 1970), nuestro autor afinaría el planteamiento de que las sociedades también disponen de un eslabonamiento político por el cual las necesidades sociales que no pueden ser cubiertas por el sector privado encuentran canales de expresión e inducen su

---

<sup>5</sup> Por eslabonamientos tecnológicos hacia adelante se entienden las posibilidades de salida de los productos de un sector económico; por eslabonamientos hacia atrás se entiende la dependencia técnica de un sector con respecto a otros sectores para la consecución de insumos, materias primas, maquinaria y equipo; por eslabonamientos de consumo se entienden las demandas que los consumidores finales realizan como resultado de la generación de ingresos; por eslabonamientos fiscales se entienden las demandas que realiza el gobierno financiadas con impuestos (ver Hirschman, 1986).

satisfacción por el gobierno. Se usa el verbo afinar porque la idea ya se encuentra en *La Estrategia*.<sup>6</sup>

*La Estrategia* sustentó que el desarrollo secuencial basado en los eslabonamientos era una alternativa realista y válida frente a la propuesta dominante en la época de industrializar simultáneamente diversos sectores productivos para que se apoyaran mutuamente en el despegue económico (estrategia de desarrollo equilibrado).

Es ampliamente conocido que la elaboración teórica sobre los mecanismos inductores del crecimiento fue inspirada en gran medida por el análisis directo del desarrollo económico colombiano de la primera mitad del siglo XX (Hirschman trabajó en Colombia entre 1952 y 1957 como asesor del desarrollo económico). Es menos reconocido que nuestro autor también advirtió sobre la trampa en la cual puede caer un país en desarrollo si no se mantiene en la senda de la transformación industrial:

“Hasta ahora, al ocuparnos de los efectos de los eslabonamientos anteriores hemos dado por supuesto casi que la producción nacional se llevará a cabo tan pronto como la demanda nacional pase del umbral del tamaño económico mínimo. Pero, mientras que algunas fuerzas hacen que esto suceda, también existen fuerzas contrarias en operación. A menudo, el industrial que hasta ahora ha trabajado con materiales importados estará en contra del establecimiento de industrias nacionales que los produzcan. Primero, teme, a veces por muy buenas razones, que el producto nacional no será tan de buena calidad y tan uniforme como el importado. Segundo, piensa que podría tener que depender de un solo oferente nacional cuando antes podía comprar en muchas partes del mundo. Tercero, le preocupa que la competencia nacional se haga más fuerte una vez que se produzcan los ingredientes básicos dentro del país. Finalmente, su localización puede ser errónea una vez alterada la fuente de abastecimiento de los materiales que utiliza.

Por todas estas razones, los intereses de las industrias transformadoras, de acabado y mezcladoras, se oponen a veces a que los productos que transforman, terminan o mezclan se produzcan en el interior del país. Es necesario un choque violento -que generalmente surge como consecuencia de disturbios de balanza de pagos o inflacionarios- para que estas industrias dejen de defender su *status quo*” (Hirschman, 1958, pp. 123-124, los subrayados son nuestros).

Con una argumentación propia de la economía política, Hirschman plantea las razones que pueden detener la transformación estructural de un país en función del juego de intereses internos. También menciona que las fuerzas que

---

<sup>6</sup> “Cuando surgen dificultades de oferta en el curso de un progreso desigual en sectores tales como la educación y los servicios públicos, donde la empresa privada no opera, se presiona fuertemente al sector público para que ‘haga algo’; y como el deseo de la supervivencia política tiene una fuerza motriz tan fuerte, por lo menos, como el afán del lucro, generalmente podemos esperar que se tome una acción correctiva” (Hirschman, 1958, p. 72).

impulsan la industrialización encuentran a menudo fuerzas contrarias, y que éstas surgen entre los industriales ya establecidos.<sup>7</sup>

Treinta y un años después de la publicación de *La Estrategia*, Hirschman insistiría en que el riesgo del estancamiento es real:

“A raíz de que cuentan con la posibilidad de adquirir bienes intermedios y de capital en los países industrializados, los países en desarrollo pueden avanzar sin prisa, siguiendo la dinámica de los eslabonamientos hacia atrás, desde las últimas etapas de producción hasta las primeras y hacia la producción de bienes de capital (si es que llegan ahí), (...) la naturaleza secuencial del proceso de industrialización en los países de industrialización tardía podría ser considerado como un obstáculo, debido al riesgo de quedar estancados en la etapa de producción de bienes de consumo final. Este riesgo es real: como ya expliqué en *La Estrategia*” (Hirschman, 1992, p. 87; el subrayado es nuestro).

Esta reflexión hace parte de la conferencia que dictó nuestro autor en la Universidad de Buenos Aires en 1989, cuando recibió un grado honorífico y participó en un seminario organizado por el Banco Interamericano de Desarrollo sobre “La Obra de Hirschman y una Nueva Estrategia de Desarrollo para América Latina” (ver Teitel, 1992). La ocasión es indicativa de la gran importancia que le otorgaba Hirschman al riesgo del estancamiento estructural. Sin embargo, en la alborada del “Consenso de Washington” no se le prestó mucha atención. Aún hoy no se le presta.

Así, mucho énfasis se ha puesto sobre el Hirschman que vio las potencialidades del desarrollo, poco sobre el que previó los peligros. En este artículo se examinan los dos aspectos mencionados –oportunidades y amenazas–, pues ambos hacen parte de una visión integral del desarrollo económico. De hecho, aquí se plantea como hipótesis que los mecanismos de desarrollo relacionados con la industrialización colombiana de principios del siglo XX indujeron una leve aceleración del crecimiento económico porque se sobrepusieron a los peligros del estancamiento estructural. En cambio, la tendencia desarrollista posterior no pudo superar los peligros del estancamiento que se incubaron a finales de la década de los 60, se desarrollaron en la década de los 70 y generaron una desaceleración económica a partir de la década de los 80.

---

<sup>7</sup> Se explica así, parcialmente, la aparente paradoja de qué los industriales colombianos se opusieron a profundizar la industrialización desde los años 70: “Ni el sector privado ni el Estado han asumido una estrategia reindustrializadora, entre otras porque la misma burguesía industrial es reacia a una intervención directa del Estado en la continuación del proceso industrial. Parece una paradoja pero ella (la burguesía industrial) es anti-industrialista: pide condiciones favorables (crédito, devaluación, disminución de impuestos, cambios en la composición de los gastos del Estado hacia compras nacionales, etc.), pero obstaculiza la participación directa del Estado, cuando precisamente el capitalismo ha demostrado la necesidad de su intervención para generar sectores dinámicos que el capital privado por sí solo no puede generar” (Acevedo, Quirós y Restrepo, 1985, p. 37, el subrayado es nuestro).

Una clave para entender la diferencia entre las dos etapas del desarrollo económico colombiano (industrialización y desindustrialización) se encuentra en la referencia de Hirschman al rol de los choques violentos que impiden las importaciones –frustrando las preferencias empresariales– y mantienen vivo el proceso de sustitución de importaciones. Las primeras siete décadas del siglo XX estuvieron plagadas de perturbaciones externas que influyeron decisivamente en la economía colombiana. El listado es probablemente convincente: 1) La “venta” del canal de Panamá en 1903, 2) La Primera Guerra Mundial de 1914 a 1918, 3) La recesión internacional de 1929 a 1932, 4) La Segunda Guerra Mundial de 1939 a 1945, 5) La recesión de Estados Unidos de 1950 en medio de la guerra con Corea (1950-1953), 6) La aguda escasez de divisas ocasionada por caídas del precio del café y huída de capitales entre 1957 y 1966, 7) Los choques petroleros de la década de los setenta. Además, los analistas de la historia económica colombiana están de acuerdo en que estas perturbaciones externas impulsaron las tendencias modernizadoras al crear escaseces y desequilibrios que indujeron la provisión doméstica de bienes industriales. La situación comenzó a cambiar a partir de los años cincuenta, con la creciente estabilidad institucional que impuso la conformación de las Naciones Unidas y de los demás organismos multilaterales, lo cual, entre otros factores, dio pie a una aceleración del comercio internacional. Se generó entonces el ambiente propicio para que los sectores industriales ya establecidos comenzaran a dominar las agendas de las políticas económicas y se impusieran sobre los intereses del desarrollo nacional de largo plazo. Si esta visión es válida, se hace indispensable recurrir a la economía política para desentrañar las razones que determinaron la senda del desarrollo económico y social del país.

### 2.3 Poveda y la Ilusión Industrialista

La teoría del desarrollo es fundamental para entender qué debe hacerse en un país subdesarrollado. Sin embargo, no basta con entenderlo para que las políticas adecuadas se adopten. De hecho, incluso con analistas “esclarecidos” las políticas adecuadas no se adoptarán si los intereses dominantes se oponen. Más bien, lo que tiende a pasar es lo contrario: los sectores dominantes se aprovechan de las teorías en boga para imponer las políticas requeridas por sus intereses particulares. Y estos no son necesariamente los del desarrollo social y económico.

Una pléyade de ilustres analistas colombianos, entre los cuales brilla con luz propia Gabriel Poveda Ramos, insistió hasta el cansancio en las décadas de los 70 y los 80 que era necesario pasar de la etapa “fácil” de la sustitución de importaciones –la etapa que sustituía las importaciones de bienes de consumo no durables y materias primas industriales por producción interna–, hacia la etapa “difícil” –y producir internamente bienes de consumo durable y bienes de capital–. Se planteó que esa transformación estructural era una condición necesaria para mantener el impulso del crecimiento sostenido. Pero las propuestas fueron ignoradas.

Con base en el conocimiento del desarrollo de la industria y la tecnología, a nivel nacional e internacional, Poveda señaló consistentemente que Colombia debía mantenerse en la línea de la industrialización. Sus argumentos, que rememoran los de Kaldor, Hirschman y Leontief, se basan en la estrecha vinculación de la ciencia y la tecnología con el sector industrial manufacturero, y en “el papel clave que la industria tiene como motor decisivo del desarrollo de la economía” (Poveda, 1984, p. 493). Por esta razón, Poveda (1976, 1979a, 1979b, 1979c, 1980, 1982) y sus colaboradores en COLCIENCIAS (Silva, 1981, 1982; Laverde, 1982) contribuyeron decisivamente a la formulación de las “Bases para un Plan Indicativo de la Industria de Bienes de Capital en Colombia” (DNP, 1982). No es necesario mencionar que este Plan nunca despegó, y si alguna vez trató de hacerlo, las políticas en boga lo frenaron.

Poveda y colaboradores no sólo fueron ignorados sino que, además, su visión, etiquetada como cepalina, fue declarada anticuada y retardataria. La visión estructuralista en general ha sido estigmatizada. Sin embargo, el establecimiento no ha ofrecido una alternativa teórica sólida sobre el desarrollo económico que no sea la fe del carbonero en las virtudes del mercado libre y en el “Consenso de Washington”. Aún así, se acabó completamente con la política industrialista, y posteriormente se embocó al país en la apertura comercial y financiera de 1990. El mismo Poveda, a modo de respuesta, advertiría sobre “Las amenazas de la apertura económica” (Poveda, 1991), sólo unos meses después de que esa política se decretara de forma unilateral por el gobierno del presidente Gaviria. Sus temores se hicieron realidad, y la desindustrialización nacional, que venía forjándose desde la década de los 80, se profundizó en la década de los 90.

## 2.4 Landes y la Importancia de la Tecnología

Otra visión estructuralista sobre la transformación industrial como imperativo del desarrollo, y de la cual este artículo se benefició sustancialmente, se le debe a la escuela histórico-económica que lideran autores como Amsden (1989), Wade (1990) y Landes (1998). Landes en particular ha sido muy incisivo en dos aspectos que indican su vinculación intelectual con el estructuralismo. En primer lugar, este autor ha insistido con vehemencia en la necesidad de que los países en desarrollo se mantengan consciente y previsivamente en la senda de la transformación estructural para aspirar a ingresar en el club de los países desarrollados. La formación de un consenso nacional alrededor de tal propósito, y las externalidades positivas sobre el crecimiento y el bienestar que generan la diversificación productiva y el aprendizaje en la práctica, hacen ineludible el liderazgo estatal para mantener la senda de la industrialización. Al respecto Landes establece un lema perentorio: “ciertas cosas nunca sucederán si uno no hace que sucedan” (Landes, 1998, p. 404). Su enfoque es claramente compatible con la propuesta de Hirschman (1958) y la de Leontief (1963).<sup>8</sup>

En segundo lugar, Landes ha resaltado la importancia de desarrollar la capacidad social de adoptar y manejar la tecnología. El argumento se desarrolla como respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué caracteriza a una nación progresiva? Con base en su vasto conocimiento sobre el desarrollo económico, Landes se responde a sí mismo y escribe:

“Esta sociedad ideal a favor del crecimiento y el desarrollo sería una que:

- 1) Supiera cómo operar, administrar y crear los instrumentos de producción, y que creara, adaptara y dominara las nuevas técnicas de la frontera tecnológica.
- 2) Fuera capaz de impartir este conocimiento y *know-how* a los jóvenes, tanto a través de la educación formal como del entrenamiento de aprendices
- 3) Seleccionará a las personas para ocupar puestos en virtud de la idoneidad y el mérito relativo; que las ascendiera o degradara con base en el desempeño.
- 4) Proporcionará oportunidad al individuo y a la empresa colectiva; estimulara la iniciativa, la competencia y la emulación.
- 5) Permitiera que las personas disfrutaran y utilizaran el fruto de su trabajo y laboriosidad” (Landes, 1998, pp. 282 y 283).

Nótese que entre las características de la progresividad económica Landes sitúa a la tecnología y a la capacidad de usarla en los primeros puestos. También

---

<sup>8</sup> “(...) nuestra meta no debe ser eliminar los desequilibrios (cuyos síntomas en una economía competitiva son las pérdidas y las ganancias) sino mantenerlos vivos. Si se quiere que la economía siga creciendo, la tarea de la política del desarrollo es mantener las tensiones, desproporciones y desequilibrios” (Hirschman, 1958, p. 74). “Dada la combinación nacional de recursos y las tecnologías disponibles, la esencia del proceso de desarrollo es crear un sistema económico tan similar como sea posible al sistema de los países más desarrollados” (Leontief, 1963, p. 164).

menciona la importancia de la meritocracia, la generación de oportunidades de desarrollo personal, y el respeto al derecho de propiedad. Entre las características institucionales menciona posteriormente la honestidad y la sensibilidad social del gobierno (Landes, p. 285).

Si esta visión es correcta, la historia colombiana permite concluir que el país se ha quedado corto en el cumplimiento de los requisitos del crecimiento sostenido. Según el orden de los requisitos mencionados, se puede decir que en Colombia: 1) No existe un empresariado creativo que produzca instrumentos de producción o genere tecnología; 2) No se ha generalizado la educación de alta calidad, incluyendo la formación tecnológica; 3) Predominan las influencias y las redes sociales antes que el mérito profesional y/o personal, tanto en el mercado laboral como en las esferas políticas; 4) Los sectores industriales modernos son escasos y, por tanto, se generan pocas oportunidades de trabajo de buena calidad -por ello el país no puede detener la expansión de la informalidad laboral y la pobreza: factores decisivos de la desigualdad social-; 5) Los derechos de propiedad son vulnerados permanentemente -baste mencionar la guerra interna, la expansión de la criminalidad y la concentración violenta de la tierra-. Tampoco predominan la sensibilidad social ni la honestidad en los diferentes niveles del Estado: la corrupción campea, y desde el advenimiento del narcotráfico permea todas las esferas sociales.

### 3 Cambio Estructural en Colombia

#### 3.1 El Punto de Quiebre

Ya se mencionó el estancamiento industrial y la desaceleración económica que sufre Colombia a partir de los años 80. Otros eventos también contribuyen a caracterizar el cambio estructural de la economía colombiana. En primer lugar, en 1981 Colombia se inscribe en el GATT -antecesor de la OMC-. En segundo lugar, a partir de 1980 se expanden aceleradamente diversos factores de violencia e inestabilidad política y social: el narcotráfico y diferentes grupos armados irregulares (Cárdenas, 2007).

La adscripción al GATT fortalece institucionalmente la orientación de la política económica hacia el desmonte de las barreras para-arancelarias y arancelarias. Este evento hace parte de una larga serie de transformaciones políticas e institucionales que cambian el modelo de desarrollo basado en la sustitución de importaciones -el cual venía siendo aplicado desde principios del siglo XX-, hacia un esquema mixto de promoción de exportaciones y liberalización de las

importaciones de maquinaria, equipo y materias primas industriales –el decreto 444 de control de cambios de 1967 es la herramienta fundamental de esta evolución–, continúa luego hacia un modelo económico de mayor liberalización del comercio y del sector financiero –inscripción en el GATT de 1981 y apertura económica unilateral de 1990–, y se mantiene hoy en día con los intentos de establecer el ALCA y luego el TLC.

De esta forma, a partir de 1967 la economía colombiana se vincula progresivamente al comercio mundial y se articula más estrechamente a la división internacional del trabajo siguiendo la tónica dominante de sus ventajas comparativas: dada la disponibilidad de recursos naturales, el país encuentra sus actividades más competitivas en las actividades primarias y agroindustriales, con excepción de aquellas actividades agrícolas que compiten contra productos subsidiados por los países industrializados. Las políticas liberales adoptadas a principios de los años ochenta y profundizadas en los noventa con la apertura comercial y financiera, las cuales implican el abandono de las políticas industrialistas y sectoriales (desmonte del IFI), y la dependencia de la política de flexibilización laboral como instrumento fundamental para el logro de la competitividad (Leyes 50 de 1990 y 789 de 2002), refuerzan la articulación colombiana a la división internacional del trabajo y encasillan aún más al país en el papel de exportador de bienes primarios y agroindustriales. Simultáneamente, Colombia abandona el proyecto nacional de transformación económica y se estanca en una estructura industrial que produce primordialmente bienes de consumo final y materias primas. Este estancamiento estructural de la industria manufacturera es un factor determinante de la pérdida del impulso económico de largo plazo en la Colombia de fines del siglo XX y principios del XXI.

Otra explicación que se centra en la desaceleración económica desde 1980, hace énfasis en los impactos negativos de la violencia relacionada con el narcotráfico y los actores armados irregulares (Cárdenas, 2007). La propuesta es correcta, pero es necesariamente parcial, principalmente porque la expansión del narcotráfico también debe ser explicada. En este artículo se propone, alternativamente, que la reorientación del país hacia los sectores intensivos en recursos naturales –incluyendo la agroindustria de las drogas ilegales– no es fruto de la “mala suerte”, sino más bien el resultado del cambio de modelo económico que le da un papel preponderante a las ventajas comparativas naturales como factor de asignación de los recursos. También se ha propuesto que la expansión del narcotráfico es más el resultado de la política represiva global que al revés (ver, entre muchos otros, Ortiz, 2002, 2003). En otras

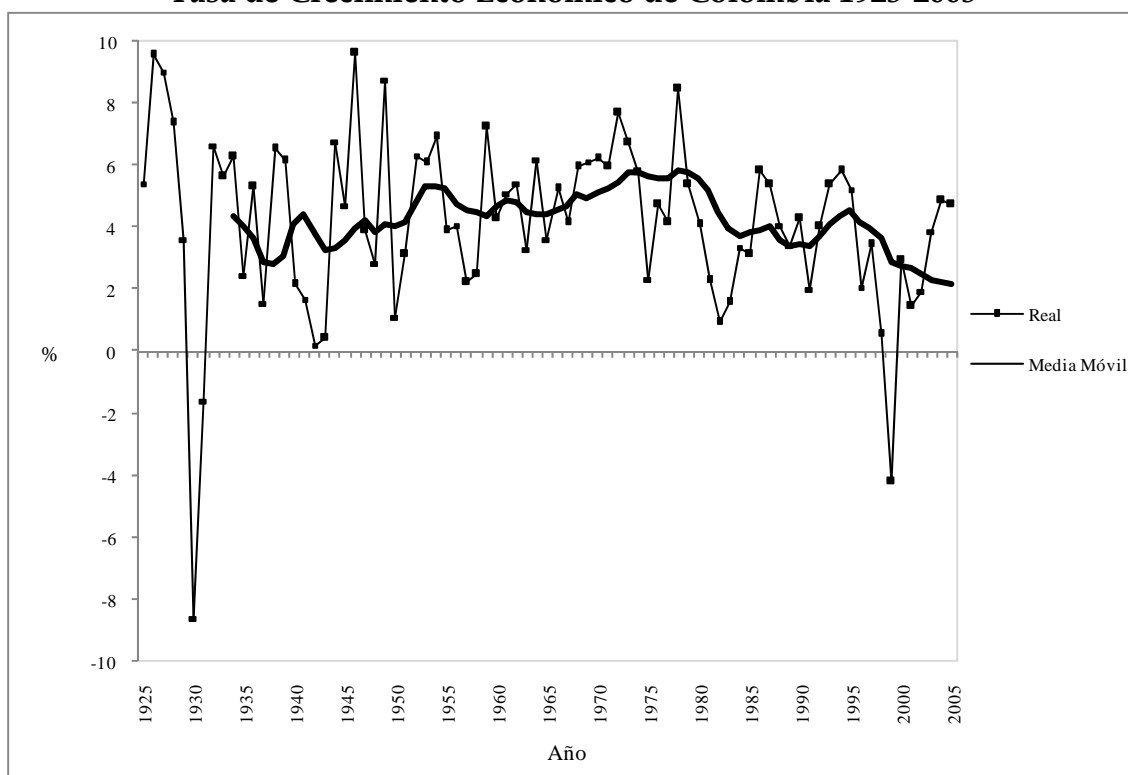


palabras, el narcotráfico es más efecto que causa. Y esto se puede plantear sin ignorar que la violencia desencadenada en Colombia por todos los grupos irregulares que se nutren del narcotráfico cobra una dinámica propia que afecta la seguridad y el clima de inversión y, con ello, el crecimiento económico.

### 3.2 La Senda del Crecimiento Económico

En la Gráfica 1 se muestra la evolución de la tasa de crecimiento anual de la economía colombiana desde 1925 hasta 2005 (línea con cuadros). Calculando promedios móviles de 10 años para descartar los efectos cíclicos, se estima la tendencia del crecimiento económico de largo plazo (línea gruesa).

**Gráfica 1**  
**Tasa de Crecimiento Económico de Colombia 1925-2005**



Fuente: Anexo 2, variable PIB (75) y cálculos propios.

Se concluye que desde 1925 hasta 1979 la economía colombiana disfruta de una tendencia a la aceleración del crecimiento: la tasa anual de crecimiento de largo plazo pasa de niveles del 3% a mediados de los años 30 a tasas cercanas al 6% a finales de los años setenta. A partir de 1980, sin embargo, el crecimiento de

largo plazo tiende a disminuir: para 2005 la tasa de crecimiento de largo plazo se estima en 2.2%.

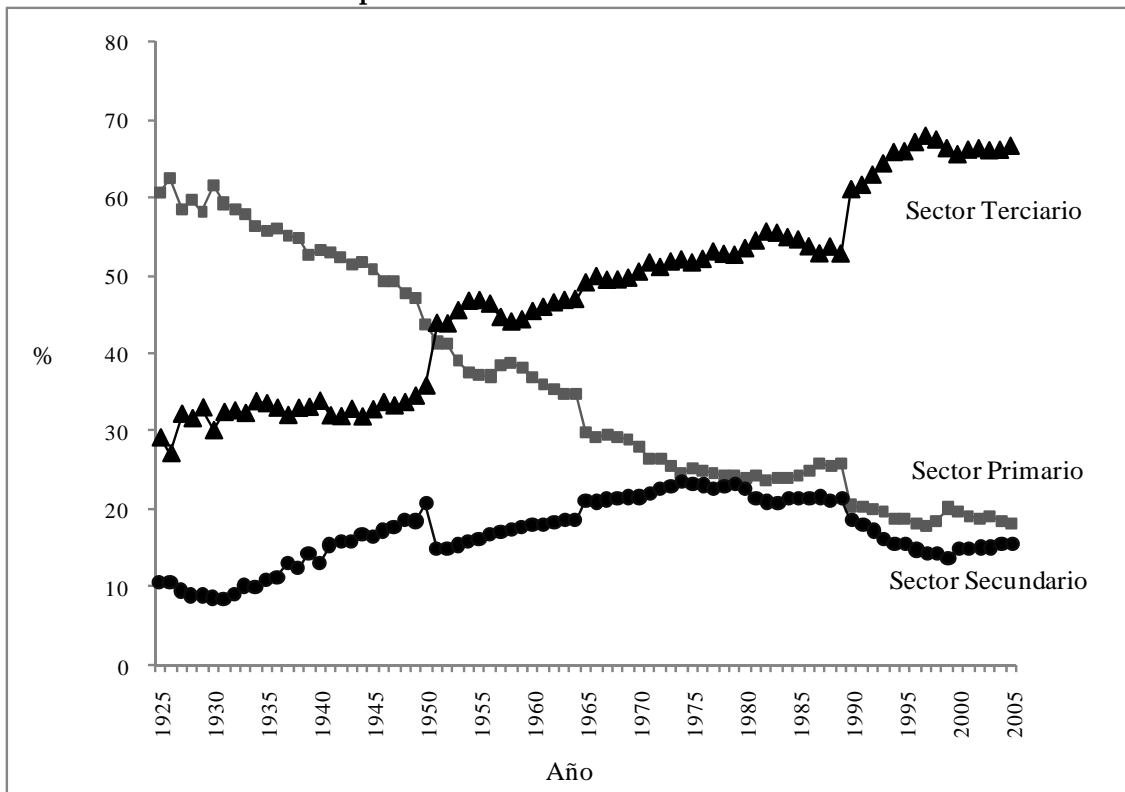
Se estima que la población colombiana creció 1.2% en 2005 (DANE). Por tanto, una estimación para ese año de la tasa de crecimiento anual del ingreso *per cápita* de largo plazo arroja 1% ( $\approx 2.2\% - 1.2\%$ ). Así, en las condiciones de la Colombia de 2005 se requieren aproximadamente 70 años para duplicar el ingreso per cápita ( $1.01 \exp 70 \approx 2$ ). Es evidente que con una capacidad de crecimiento tan baja será muy difícil que Colombia resuelva sus enormes problemas de pobreza y desigualdad.

### 3.3 Evolución de la Composición del Producto

#### 3.3.1 Tres Grandes Sectores

Aunque los cambios metodológicos de las cuentas nacionales generan cambios bruscos en las series de las participaciones sectoriales (años 1951, 1965 y 1990), la Gráfica 2 permite apreciar claramente las grandes tendencias de desarrollo sectorial.

Gráfica 2  
Composición del PIB Colombiano 1925-2005



Fuente: Anexo 1, variables S1, S2 y S3.

Entre 1925 y 2005 aumenta tendencialmente la participación del sector servicios en la generación del PIB –la terciarización es dominante–. Y también se observa una tendencia persistente a la disminución de la participación del sector primario. Con respecto al sector industrial manufacturero las cosas son diferentes: este sector aporta el 10.5% del PIB en 1925 y su contribución aumenta al 23% en 1979; posteriormente disminuye su participación al 13.6% en 1999; y de 2000 hasta 2005 la contribución manufacturera al PIB se estabiliza sin mayor variación en 15%. Así, a grandes rasgos, 1925-1979 es un período de industrialización, y 1980-2005 es un período de desindustrialización.

La comparación de las Gráficas 1 y 2 permite deducir, como se planteó previamente, que la industrialización inicial coincide con la aceleración del crecimiento económico de largo plazo; y la desindustrialización posterior coincide con la desaceleración económica de largo plazo.

Una característica muy importante de la evolución de la industria manufacturera en Colombia es que está fuertemente correlacionada con la capacidad de creación de plantas industriales. Según las estimaciones de Echavarría y Villamizar (2007, Gráfica 3), entre 1900 y 1935 no se crearon más de 5 plantas industriales por año; pero desde mediados de los años treinta el número de plantas creadas por año aumenta tendencialmente hasta llegar a su pico en 1984, cuando se crean 762 plantas; a partir de entonces el número comienza a disminuir sistemáticamente y llega a 57 en 2001. Así, la aceleración en la creación anual de plantas industriales se relaciona estrechamente con la aceleración económica del PIB industrial y del PIB total (1925-1980); y viceversa: la desaceleración en la creación de plantas industriales se relaciona con la desaceleración económica (1981-2000). Sería importante que futuras investigaciones analizaran la capacidad nacional de crear empresas y plantas industriales.

### 3.3.2 Desagregando los Sectores Grandes

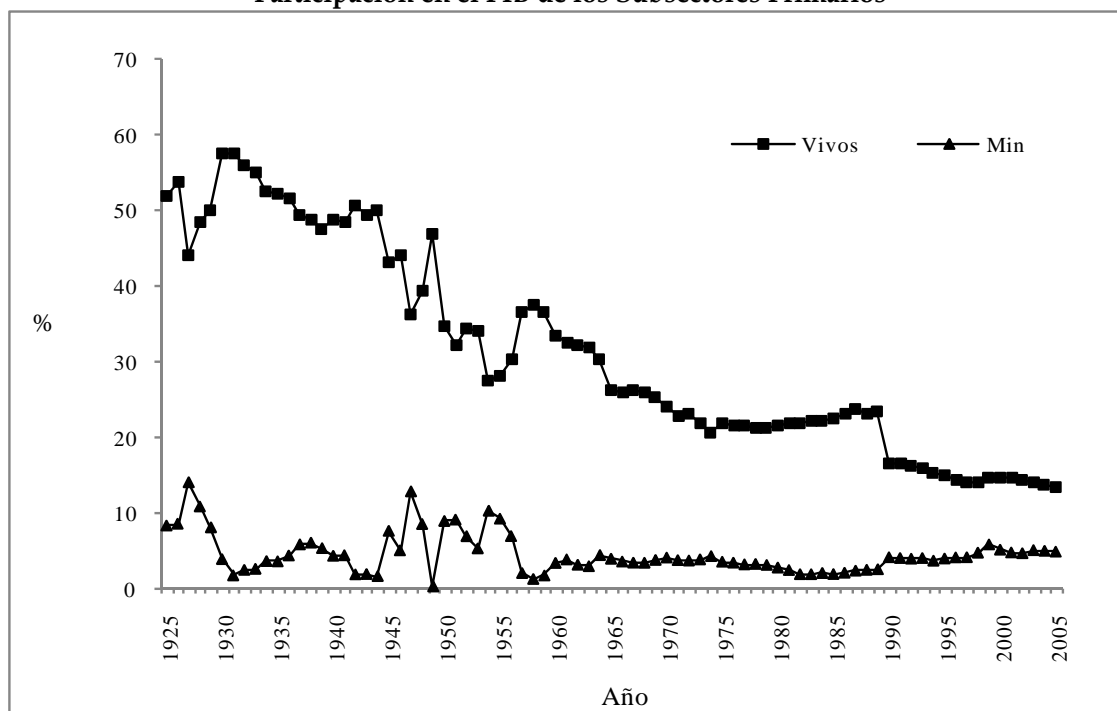
La relación entre industrialización y crecimiento que se examinó arriba tiene en cuenta sólo la descomposición del PIB en los tres grandes sectores económicos. Para realizar un análisis más detallado, en esta investigación se estimó una desagregación más fina de la estructura productiva de la economía entre 1925 y 2005, según las posibilidades que ofrecen las distintas metodologías de cálculo de las cuentas nacionales de Colombia aplicadas en cuatro períodos: 1925 a 1950, 1950 a 1964, 1965 a 1995, y 1990-2005. El sector primario se descompuso en dos subsectores: sector agropecuario, silvicultura, caza y pesca (Vivos), y sector

minero (Min). El sector industrial manufacturero se descompuso en tres subsectores: sector agroindustrial (Agroind), producción de materias primas (Matprim) y producción de bienes de capital (BK); este último subsector se compone del subsector productor de maquinaria y equipo (M&E), y el subsector productor de material de transporte (Mtransp). El sector servicios, por su parte, se descompuso en seis subsectores: sector de la construcción (Const), servicios de transporte (Transp), servicios públicos (Pub), servicios del gobierno (Gob), servicios comerciales y financieros (Ciofin), alquileres y otros servicios a las empresas y servicios personales (Alquiler). Ver el Anexo 1.

### 3.3.3 Composición del Sector Primario

De la Gráfica 2.1 se deduce que la pérdida sistemática de participación del sector primario en la generación del PIB (Gráfica 2), se explica por la tendencia decreciente en la participación del sector agropecuario incluyendo pesca, caza y silvicultura (Vivos). La participación del sector minero (Min), ha sido más volátil y menos importante. Sin embargo, cabe mencionar que de 1980 a 2005 el sector minero aumenta su aporte al PIB del 2% al 5%; este comportamiento denota la gran fuerza de las ventajas comparativas naturales del país en un contexto de apertura comercial creciente.

**Gráfica 2.1**  
**Participación en el PIB de los Subsectores Primarios**



Fuente: Anexo 1.

### 3.3.4 Composición del Sector Manufacturero

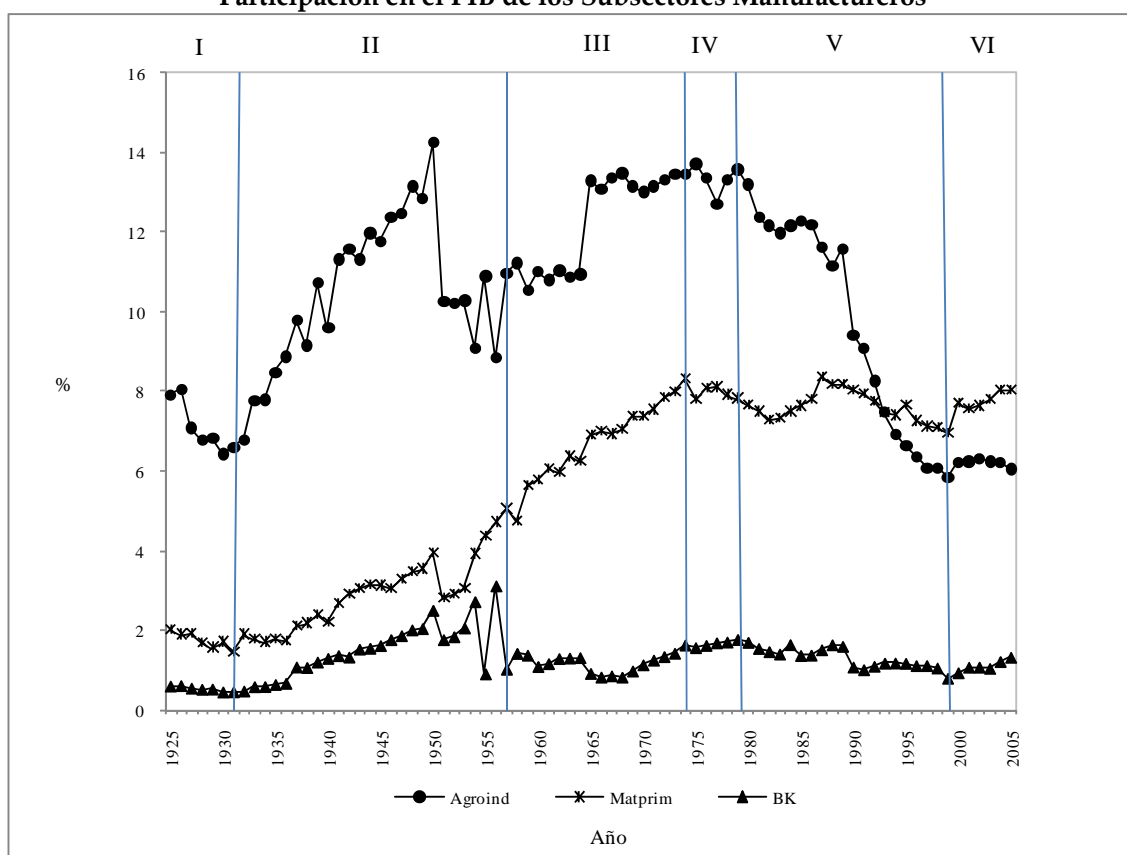
Teniendo en cuenta de nuevo los saltos en las participaciones sectoriales que imponen los cambios metodológicos de las cuentas nacionales, es posible identificar seis etapas de la industrialización colombiana (ver la Gráfica 2.2):

**I. Estancamiento inicial (1925-1931).** En 1925 la industria manufacturera aporta el 10.5% del PIB y se mueve al ritmo de la economía. La recesión internacional de 1929-1931, que restringe el acceso a insumos y factores importados, golpea más fuertemente a la industria manufacturera; todos los subsectores manufactureros disminuyen levemente su participación en la generación del PIB: en 1931 el sector industrial manufacturero sólo genera el 8.5%.

**II. Despegue industrial (1932-1957).** Todos los subsectores industriales crecen más rápidamente que el resto de la economía (aumentan su contribución al PIB), y jalonan el crecimiento económico nacional.

**III. Industrialización comandada por la producción de materias primas (1958-1974).** Después de 1957 y hasta 1974 sólo el subsector industrial productor de materias primas (entre los manufactureros) exhibe una tasa de crecimiento mayor que el resto de la economía: por tanto, aumenta significativamente su participación en el PIB del 5 al 8%. En ese mismo período el sector agroindustrial y el sector productor de bienes de capital se acomodan al ritmo de crecimiento del país y dejan de jalarlo. De hecho, el sector productor de bienes de capital más bien experimenta un retroceso, y sólo vuelve a exhibir tasas de de crecimiento superiores al promedio nacional entre 1967 y 1974, cuando la estrategia de promoción de exportaciones le da un nuevo impulso.

Gráfica 2.2  
Participación en el PIB de los Subsectores Manufactureros



Fuente: Anexo 1.

**IV. Estancamiento industrial (1975-1979).** En este período ya ni siquiera el sector productor de materias primas jalona el crecimiento. La industria manufacturera crece al ritmo de la economía, y ya no lidera el crecimiento. El crecimiento de esta coyuntura fue jalonado por los altos precios del café, que estimularon la demanda interna. Los excedentes comerciales no se aprovecharon para invertir en la industrialización nacional (“la bonanza para los cafeteros”), y el énfasis de la política económica se puso en la estabilidad macroeconómica.

**V. Desindustrialización (1980-1999).** Con la orientación hacia la apertura comercial, la tasa de crecimiento del sector industrial manufacturero cae por debajo de la media nacional. Esta tendencia se refuerza con la apertura de 1990. Debe mencionarse, sin embargo, que el sector productor de materias primas no disminuye su tasa de crecimiento tan rápido como los demás subsectores manufactureros, y mantiene con altibajos su participación en la generación del PIB (alrededor del 8%). Pero en su conjunto el sector industrial manufacturero pierde peso relativo: de generar en 1980 el 22.5% del PIB, pasa a generar el 13.6% en 1999 (Gráfica 2).

**VI. Nuevo estancamiento industrial (2000-2005).** En este período todos los subsectores manufactureros tienden a mantener su contribución en la generación del PIB: 8% las materias primas, 6% la agroindustria y 1% la producción de bienes de capital. La industria manufacturera genera el 15% del PIB en 2005, como a principios de los años 50 (Gráfica 2).

La Gráfica 2.2 permite realizar las siguientes observaciones por subsector manufacturero:

**Agroindustria.** La expansión de la agroindustria entre 1930 y 1956 (su contribución al PIB pasa de 6 a 14%), es tan extraordinaria como su caída entre 1980 y 1999 (el mismo indicador pasa de 14 a 6%). En el interregno, 1957-1979, este sector mantiene su participación en el PIB y deja de jalonar el crecimiento. Igual le sucede desde 2000.

**Bienes intermedios.** El sector productor de materias primas también experimenta un crecimiento extraordinario: pasa de aportar el 2% del PIB en 1925 al 8% en 1974. Posteriormente se mantiene con altibajos alrededor de este nivel. El sector productor de materias primas es el que por más tiempo jalonó el crecimiento económico nacional; fue el verdadero sector líder de la economía hasta 1974.

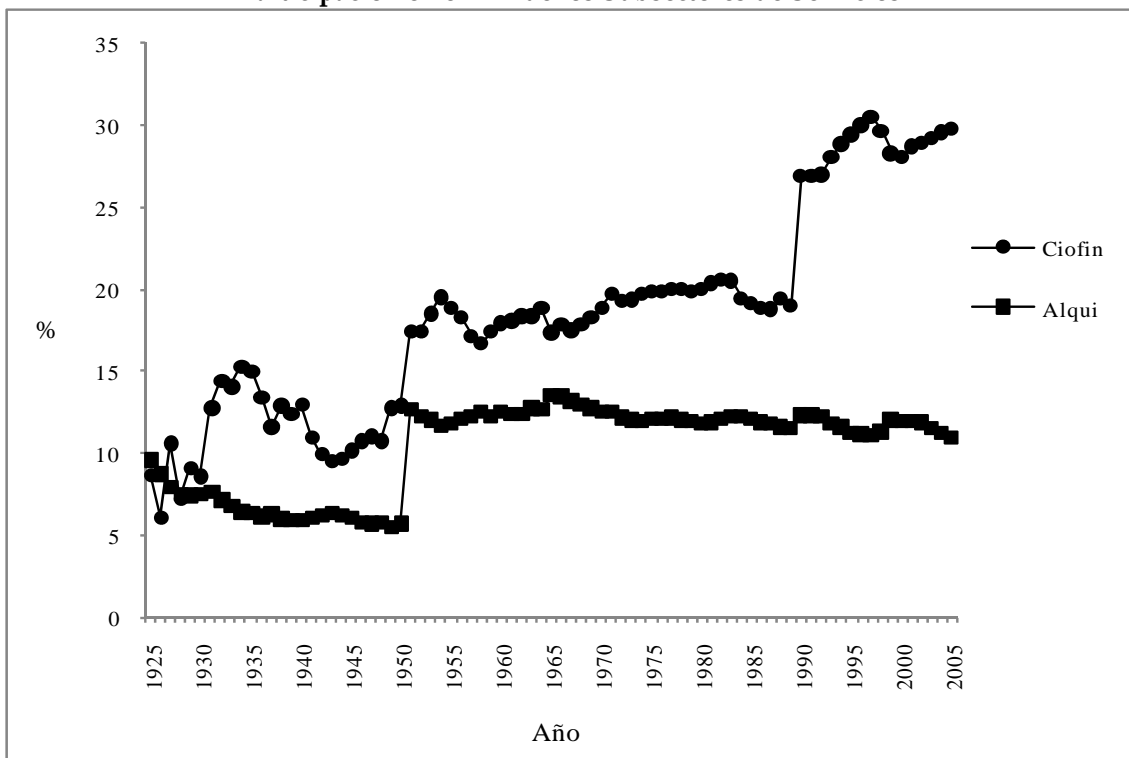
**Bienes de capital.** El sector productor de bienes de capital no ha dejado de ser un pigmeo. Aparte del período extraordinario de expansión a mediados de los años 50, cuando este sector llegó a aportar el 3% del PIB, nunca más volvió a tener ese desempeño. De hecho, desde 1925 hasta 2005, con la excepción mencionada, el sector productor de bienes de capital no ha aportado más del 2% del PIB. Y dentro de este sector, el subsector productor de maquinaria y equipo no ha aportado más del 1% del PIB, por lo menos desde 1958 (año a partir del cual se puede desagregar el sector entre producción de maquinaria y equipo, y material de transporte, ver el Anexo 1). Éste es otro indicador significativo del grado de dependencia tecnológica del país.

### 3.3.5 Composición del Sector Terciario

Para facilitar la visualización, la evolución de la participación en el PIB de los subsectores oferentes de servicios se ha dividido entre los mayores y los menores (Gráficas 2.3A y 2.3B). Se deduce que los subsectores que exhiben una clara tendencia creciente en todo el período de análisis son el subsector comercial y financiero (Ciofin) y el subsector oferente de servicios públicos

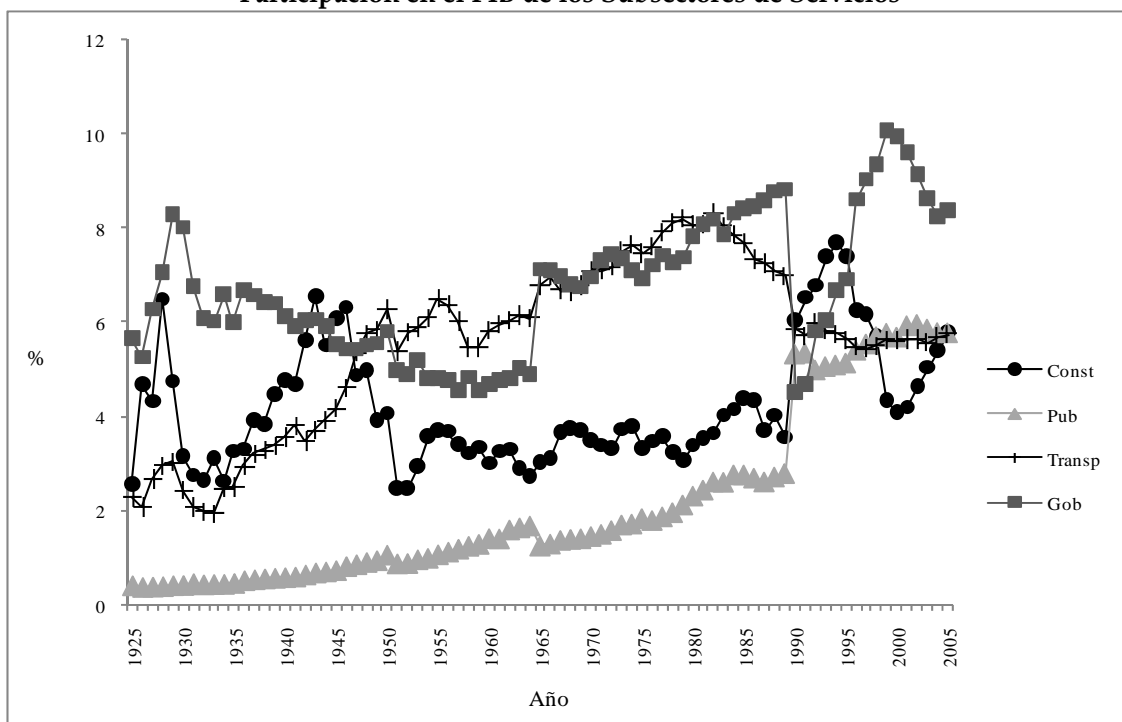
(Pub). De hecho, la terciarización del país se explica prácticamente por estos dos subsectores. Ningún otro subsector terciario exhibe una tendencia clara a aumentar su participación en la generación del PIB: las participaciones en la generación del PIB correspondientes a los subsectores de construcción (Const), gobierno (Gob) y alquileres y servicios a las empresas (Alquiler) son relativamente estables, y fluctúan en rangos relativamente cortos (incluso el sector gobierno, que experimenta una fuerte tendencia creciente en la década de los noventa, se ha contraído recientemente). Y el subsector de transporte (Transp) muestra una tendencia a la contracción relativa en la segunda etapa del desarrollo industrial colombiano: su aporte al PIB pasa del 8% en 1980 a 6% en 1990, y ahí se estanca hasta la actualidad.

**Gráfica 2.3A**  
**Participación en el PIB de los Subsectores de Servicios**





Gráfica 2.3B  
Participación en el PIB de los Subsectores de Servicios

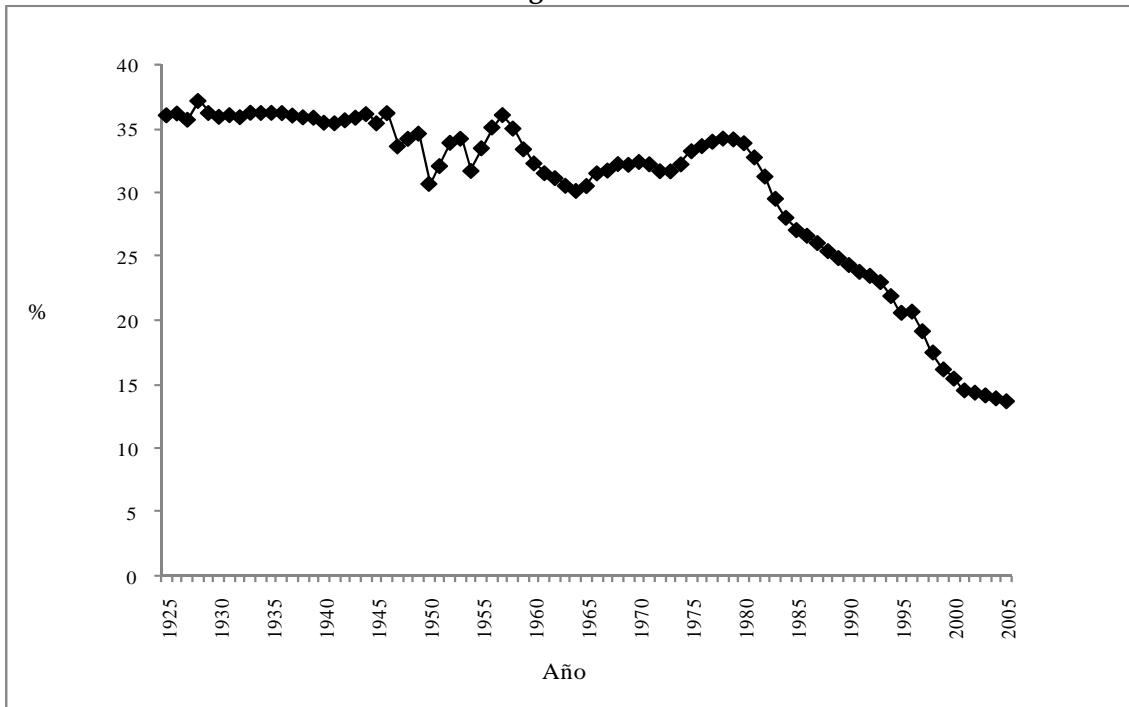


Fuente: Anexo 1.

### 3.4 Evolución de la Autonomía Tecnológica

Para medir la magnitud de la autonomía tecnológica, en este trabajo se utiliza como indicador la fracción nacional del acervo en maquinaria y equipo. Los datos requeridos para el cálculo del indicador se presentan y explican en el Anexo 2 y el Apéndice. Su escogencia viene dada casi que por descarte. Los componentes de la formación bruta de capital fijo son los siguientes: vivienda, otros edificios y construcciones, mejoras de tierras, equipo de transporte, y maquinaria y equipo. En consecuencia, la tecnología, especialmente la que se utiliza en las actividades productivas, viene incorporada primordialmente en el rubro de maquinaria y equipo.

Gráfica 3  
Autonomía Tecnológica Colombiana 1925-2005



Fuente: Anexo 2 y cálculos propios.

Tal como muestra la Gráfica 3, 1980 es el momento de quiebre de la tendencia. Entre 1925 y 1980 el indicador de autonomía tecnológica fue bajo pero relativamente estable: 34% en promedio. Posteriormente el indicador cae abruptamente: pasa de 34% en 1980 a 14% en 2005. No es posible observar esta Gráfica sin concluir que algo estructural cambió en la economía colombiana hacia 1980; la hipótesis que aquí se defiende es que el nuevo modelo de desarrollo implicó la renuncia a la autonomía tecnológica.

## 4 Estrategias de Desarrollo y Economía Política

### 4.1 De la Sustitución de Importaciones a la Apertura

Ya se mencionó que el principal mecanismo de transformación estructural de la economía colombiana en las primeras siete décadas del siglo XX fue la estrategia de sustitución de importaciones. Se recoge esta expresión por su uso general. Sin embargo, como han señalado algunos analistas (Love, 1994; Ocampo, 2008), la sustitución de importaciones fue una realidad antes de convertirse en una teoría (y en una estrategia) en las manos de la CEPAL. Fue esencialmente una acción espontánea de los inversionistas locales inducida por un proceso de consolidación del capitalismo. Además, las frecuentes perturbaciones externas del período actuaron como catalizadoras del proceso: la volatilidad internacional generó crisis, pero también oportunidades que fueron aprovechadas para el desarrollo industrial nacional.

Así, la sustentación teórica cepalina fue posterior a la práctica sustitutiva y, de hecho, no la modificó sustancialmente, pues la política económica en los países latinoamericanos no ha estado atravesada tanto por la razón como por la política y el juego de los intereses de las dirigencias. También se puede decir que las dirigencias, fuertemente imbricadas con las élites, sólo han escuchado lo que les conviene...

Desde una perspectiva histórica, en Colombia se llegó a un equilibrio político que se guía por la siguiente convención: a cambio de respetar la gran propiedad de la tierra, impidiendo el objetivo modernizante de la reforma agraria, el sector terrateniente, fuertemente representado por el partido conservador, accedió a que la burguesía industrial-financiera, más representada por el partido liberal, pusiera la política económica del Estado al servicio de los sectores industriales establecidos. El campo, por su parte, pudo disfrutar de un pago tributario mínimo y de altos aranceles proteccionistas (Kalmanovitz y López, 2006, 2007).

No fue fácil llegar a ese equilibrio. El país debió pasar por la *Violencia* de los años 50, a un costo social enorme, para finalmente lograr un acuerdo político que preservara el orden establecido: el *Frente Nacional*. Este acuerdo bipartidista se alternó el poder presidencial durante varias décadas –pues se mantuvo incluso más allá del período inicial de 16 años para el cual se estableció– excluyendo las opciones políticas alternativas. Para ello se ha recurrido a todos

los medios posibles –maquinarias políticas (clientelismo), represión, violencia y fraude electoral–. Las tendencias populares representadas por la izquierda comunista, la ANAPO y el ala gaitanista del partido liberal fueron desplazadas del poder del Estado. Ante la exclusión política, algunos sectores también respondieron con violencia y consolidaron diferentes frentes guerrilleros. El mayor de todos, las FARC, todavía subsiste y aún hoy asola al país.

Desde esta perspectiva, el bipartidismo ha sido en la práctica el partido del “orden”, la representación política de las élites colombianas. Por ello, a pesar de las tendencias modernizantes, el régimen político terminó renunciando a la reforma agraria y, de paso, a la industrialización nacional. Así se respetaron los intereses terratenientes y los del capital industrial-financiero. De hecho, el último intento de reforma agraria que se impulsó durante el gobierno de Lleras Restrepo fue desmontado durante los gobiernos de Pastrana Borrero (Acuerdo de Chicoral) y López Michelsen (PAN y DRI en vez de reforma agraria). Ya nunca más resucitaría esta iniciativa. Para complicar las cosas, el narcotráfico – efecto indeseado de las ventajas comparativas naturales de Colombia, de sus ventajas de localización, del abandono estatal del sector rural, y de la relajación moral que implica poner el Estado al servicio de las élites– ha recrudecido la violencia y ha concentrado aún más la propiedad de la tierra. Esta reversión de la modernidad no se atraviesa en el acuerdo fundamental del bipartidismo: respetar la propiedad de la tierra sobre todas las cosas.

Sin embargo, el régimen político, tan convenientemente fraguado, hace agua en el plano económico porque compromete la competitividad sistémica de la economía.

Por una parte, la enorme rentabilidad del negocio de las drogas ilícitas, incrementada por la represión nacional e internacional de la oferta (Ortiz, 2002, 2003), ha logrado infiltrar en mayor o menor medida todas las esferas del Estado, y ha financiado a todos los grupos armados irregulares, aumentando significativamente la violencia. Como resultado se ha afectado la gobernabilidad de la nación, y se ha asustado a los inversionistas. La política reciente de la “Seguridad Democrática” ha logrado devolverle temporalmente la tranquilidad al gran capital, y ha mejorado la acumulación, pero no ha mejorado la gobernabilidad, porque la rentabilidad del narcotráfico no disminuye sino que aumenta, y la corrupción también aumenta, y la violencia no cesa.

Por otra parte, el problema agrario sigue sin resolverse. De hecho, la influencia del narcotráfico y la violencia ha inducido una concentración de la tierra como nunca se había visto en Colombia (Reyes, 1999, 2007). Esto es grave para las perspectivas del desarrollo; no existe sociedad que haya despegado industrialmente que no haya resuelto previamente de una forma u otra el problema de la tierra. La consolidación del mercado interno y la cohesión social así lo exigen (Gómez, 2007).

Finalmente, la cooptación de la política económica por los grandes capitales industriales llevó al estancamiento de la productividad industrial hacia la década de los 80. Estos sectores, gozando de financiación preferencial por parte del Estado, protección efectiva alta y alto poder de mercado, se pudieron dar el lujo de acumular lentamente. Las industrias “nacientes” exigían protección para desarrollarse, pero nunca maduraban, pues el Estado jamás les exigió como contraprestación que exportaran o aumentaran su productividad, como sí se hizo de forma consistente en Corea del Sur (Amsden, 1989). De manera que la dependencia del apoyo estatal se volvió crónica. La industria “naciente”, fuertemente oligopólica o monopólica, encontró mucho más conveniente adoptar sistemáticamente tecnologías subóptimas y explotar su poder de mercado internamente. Devinieron así los industriales en “gatos gordos” – según los críticos del modelo– que eran subsidiados indefinidamente por el presupuesto nacional, y que además utilizaron su capacidad de cabildeo para mantener sus ventajas.<sup>9</sup>

Por ello no es extraño que Roberts (1989), analista del Banco Mundial, concluyera que el estancamiento de la industria colombiana durante los años 80 se explicaba por la casi anulación de la productividad multifactorial (el principal indicador económico de cambio técnico). En un contexto de reorientación a las políticas de mercado (era Reagan-Thatcher), se concluyó que la causa fundamental de tal atraso tecnológico no se encontraba en la escasa diversificación industrial sino en la falta de exposición a la competencia internacional. Esta conclusión fue un craso error. Pero sirvió para proceder obedientemente, a principios del gobierno del presidente Gaviria, en conjunción con muchos gobiernos latinoamericanos, y ante el ímpetu avasallador del Consenso de Washington, a realizar una apertura económica unilateral que bajó

---

<sup>9</sup> “La seguridad de un mercado cautivo, la dependencia tecnológica, y una estructura [industrial] cada vez más oligopolizada crearon una mentalidad empresarial menesterosa del apoyo estatal y poco dispuesta a la innovación. (...) El estancamiento de la inversión para propósitos de cambio tecnológico derivó en un rezago en el crecimiento de la productividad industrial” (Mora, 1985, p. 55).

el arancel promedio de las manufacturas a 11% (Ocampo y Villar, 1992; Garay, 1998). La apertura comercial y financiera de los años 90 tomó por sorpresa al aparato industrial manufacturero; éste descubre tardíamente que no es competitivo y una gran porción de su actividad económica es arrasada por las importaciones: de generar el 18.6% del PIB en 1990, la industria manufacturera se contrae relativamente y pasa a generar el 13.6% en 1999.

## 4.2 Articulación a la División Internacional del Trabajo

El Decreto 444 de 1967 tuvo un efecto contradictorio en la economía. Por un lado, contribuyó a afianzar las industrias nacionales ya existentes con el establecimiento del CAT (Certificado de Abono Tributario) y con el abaratamiento de las importaciones de M&E y materias primas. Este último propósito se logró con la ampliación de las licencias globales para la importación de M&E, y con la ampliación del “Plan Vallejo” a la importación de M&E (este Plan, pensado originalmente para la importación de materias primas, permitía importar sin aranceles en sectores exportadores). Por otro lado, el Decreto 444 desestimuló la creación de nuevos sectores, especialmente en el sector industrial productor de M&E y materias primas industriales (Poveda, 1982, pp. 70-71).

Pero hay más. A partir de 1974 se amplió la utilización de las “licencias globales de importación” para M&E (Mora, 1985). Según este autor, las importaciones por este mecanismo, que alcanzaban la cifra de US\$ 47.3 millones en 1974, aumentaron continuamente, y en 1980 alcanzaron la cifra de US\$382,3 millones –un aumento promedio anual del 42%–. Este desempeño no es extraño: las licencias permitían la simplificación de trámites, extendían el período de financiación y, a partir de 1976, gozaron de una tarifa preferencial única del 5%. Las licencias globales de importación para M&E reforzaron la tendencia a consolidar las industrias ya existentes, y a obstaculizar, cuando no destruir, los nuevos desarrollos industriales, especialmente aquellos dirigidos a la provisión interna de bienes de capital (Poveda, 1979c, 1980, 1982; Mora, 1985).

Poveda identificó contemporáneamente el cambio de los vientos y previó con precisión lo que vendría:

“A mediados de 1974 un nuevo gobierno presidido por Alfonso López M. asumió el mando. De manera más o menos explícita este gobierno ha relegado a segundo nivel de importancia el desarrollo industrial del país. En realidad, desde el primer momento,

repentina y drásticamente, produjo una profunda reforma tributaria, eliminó los subsidios a las exportaciones, aumentó los impuestos de ventas y dejó libres las tasas de interés. Esta conjunción de fenómenos produjo en 1975 una recesión industrial aguda caracterizada por rebajas considerables en todos los índices del sector.

Todo indica que la administración de este gobierno habrá logrado reducir la importancia de la industria manufacturera en la economía y del desarrollo tecnológico del país, al terminar su mandato” (Poveda, 1976, p. 82, los subrayados son nuestros).

Cabe mencionar que en ese período se presentó una coyuntura económica especial ocasionada por la bonanza cafetera que fue diagnosticada como inflacionaria. Se impuso entonces el enfoque contraccionista de corte monetarista para aminorar la inflación, hubo revaluación del peso y se impuso una gran disciplina fiscal. Durante el gobierno de López y en el siguiente del presidente Turbay, se impusieron las doctrinas librecambistas –fue el período de auge de la escuela de Chicago–. En ese período Colombia se apartó del Pacto Andino, no porque estuviera en contra del comercio intra-regional sino debido a su orientación industrializante. Y también se le dio rienda suelta al capital financiero, lo cual originó una gran centralización y concentración de la riqueza (Poveda, 2005, pp. 607-608).

Con la orientación hacia la promoción de exportaciones, el país, en su equilibrio político, renuncia a la diversificación productiva y se orienta al fortalecimiento de las industrias ya existentes. Esta decisión es clave para entender la caída de la autonomía tecnológica: sin la aparición de nuevos sectores industriales, la adopción de tecnología se estanca. El mismo Poveda había señalado, con base en un análisis de la evolución industrial colombiana, que “en todo caso, la incorporación de tecnología es una consecuencia de la instalación de nuevas industrias más que de innovaciones en las existentes” (Poveda, 1976, p. 36).

A pesar de la advertencia de Hirschman, la evolución de la política económica colombiana a partir de 1967 –cuando se expide el Decreto 444–, pero sobre todo a partir de 1974 –cuando se impulsa la política de “licencias globales de importación” –, hace realidad el peligro del estancamiento estructural. Pero sería injusto endilgarle toda esta responsabilidad a las políticas recientes. De hecho, el sesgo de la política económica colombiana en contra del sector productor de maquinaria y equipo es de larga data. El *Tratado Diplomático y Comercial* celebrado con Estados Unidos en 1922 fue firmado por el presidente Holguín y procuraba congraciarse con los Estados Unidos después de la disputa por la “venta” de Panamá y el pago de la indemnización –un ejemplo, entre muchos, de la importancia del poder económico y político en la arena internacional, y de

la falta de carácter de los gobiernos nacionales-. El *Tratado* con los Estados Unidos fue nefasto para el desarrollo nacional:

“(…) este tratado bloqueó la mitad del arancel, restringiendo la posibilidad de producción nacional de bienes intermedios y de capital, hasta 1948, debido a la **cláusula de más favor** que se otorgó a este país (sin compensación adecuada para nosotros). En consecuencia, indirecta pero efectivamente retardó la aparición de industrias fabricantes de maquinaria y equipo en Colombia, hasta años posteriores a 1948, cuando fue denunciado. A no ser por ese tratado, el país pudiera haber comenzado a fabricar mucho antes algunos bienes de capital” (Poveda, 1976, p. 97, el subrayado es nuestro).

“El tratado bilateral de comercio con EE. UU. desde 1922 concedía a ese país la preferencia de no hacerle efectivos los aumentos de arancel en Colombia. Esta ventaja absurda y sin reciprocidad bloqueaba las posibilidades de producción nacional casi en la mitad de las posiciones del arancel. En 1948 el gobierno planteó a aquel país la denuncia de ese tratado, lo cual fue aceptado por EE. UU., probablemente debido a las posibilidades que así se creaban para la inversión de sus capitales con un mercado protegido. El hecho es que así se hizo posible el que en los años siguientes se iniciara la producción de varios bienes intermedios, para sustituir importaciones, y casi todos en empresas extranjeras: cartón, vidrio, auxiliares para textiles, productos químicos, drogas y otros” (Poveda, 1976, p. 67).

Casi treinta años de sesgo “antimaquinaria” no fueron inocuos. Los empresarios y los gobernantes de Colombia se acostumbraron a considerar la tecnología y la innovación tecnológica como algo por fuera de las posibilidades nacionales. Las políticas posteriores, como se ha mostrado, profundizaron esta impronta cultural. Particularmente dañinas para la diversificación industrial fueron las políticas de apertura importadora con base en licencias globales, las cuales se adornaron con la distracción retórica de convertir a Colombia en el “Japón de Suramérica” (¡cuando se estaba haciendo todo lo contrario!). Y si a esto se le suma la avalancha ideológica que impuso el “Consenso de Washington” hacia 1990, especialmente aquella concepción que supone que las ventajas comparativas están dadas, y que no hay nada que hacer, y que la tecnología sólo se puede adquirir en los países desarrollados a cambio de alimentos y materias primas, se entiende por qué Colombia dejó de lado la primera condición que señala Landes para despegar económicamente: la autonomía tecnológica.

En mayor o menor medida, a principios del siglo XXI, Colombia comparte con la mayoría de los países latinoamericanos la desventura de presentar una transformación estructural incompleta, una industrialización trunca (Fajnzilber, 1983). Sólo Brasil avanza hasta la etapa de la generación de bienes de capital. Así, el peligro del estancamiento estructural más que una excepción es la regla.



Y lo es porque las dirigencias latinoamericanas nunca entendieron que la industrialización, sobre todo después de ciertas etapas, exige la consolidación de un propósito nacional.<sup>10</sup>

Se ha mencionado que algunas características colombianas eran desfavorables para el nacimiento y consolidación de un sector productor de bienes de capital. Esto es parcialmente cierto. Como casi todos los países latinoamericanos, Colombia ha sufrido por la estrechez del mercado interno y por la debilidad estructural de la industria básica de hierro y acero y de metales no ferrosos (Mora, 1985, pp. 61-64). Sin embargo, esas mismas condiciones eran las que afrontaba Corea del Sur cuando decidió desarrollar su industria metalúrgica a base de importaciones de “chatarra”; cuando decidió desarrollarse industrialmente e invertir simultáneamente en educación para retroalimentar el desarrollo industrial; cuando la resolución del problema agrario permitió, así como a otros países de industrialización tardía, ampliar la demanda interna y aprovisionar las ciudades (Amsden, 1989). Como dice Landes, el problema en gran medida es de decisión. Colombia, por su parte, hizo todo lo contrario: la reforma agraria se desechó, el problema siguió sin resolverse y luego el narcotráfico lo empeoró; no hubo educación generalizada de alta calidad; y la propuesta de desarrollar la industria, incluyendo la industria metalúrgica, fue débil, y luego fue, además, derrotada. Así, se impuso un “esquema de protección efectiva discriminatorio con niveles negativos para la mayor parte de la maquinaria y equipo” (Mora, 1985, p. 62).

También se ha argumentado que las ventajas comparativas de Colombia en un contexto de globalización creciente no le permitían al país desarrollar la industria de bienes de capital. Sin embargo, un enfoque alternativo, de origen estructuralista, plantea que las ventajas comparativas no son estáticas y se pueden crear. Más aún, desde esa perspectiva se ha planteado que a lo largo de la transformación estructural los países cambian sus ventajas comparativas a favor de las actividades manufactureras (Chenery, Robinson y Syrquin, 1986). Con el enfoque tradicional nadie hubiera dado un centavo por la apuesta que le

---

<sup>10</sup> “Ciertas cosas nunca sucederán si uno no hace que sucedan. Si los alemanes hubieran escuchado a John Bowring... Aquel viajero inglés que se dedicaba a la economía lamentó profundamente que los tontos alemanes quisieran fabricar hierro y acero en lugar de continuar con el trigo y el centeno y seguir comprando las manufacturas de los británicos. De haberle hecho caso, habrían complacido a los economistas y reemplazado a Portugal con su vino, su corcho y su aceite de oliva como modelo de economía racional. También habrían terminado más pobres” (Landes, 1989, p. 404).

hizo el gobierno brasilero al desarrollo de la industria informática en la década de los 50; sin embargo, a punta de protección, aprendizaje y economías de escala Brasil generó todo un sector tecnológico alrededor de la informática y las telecomunicaciones.

Por tanto, la evidencia apunta a que, más que un proceso externo de globalización que encasilla a Colombia en la división internacional del trabajo – factor que no se ignora–, u otras razones demográficas o naturales, los verdaderos obstáculos que impidieron el despegue y la consolidación del sector productor de bienes de capital, vinieron de adentro, con la política económica puesta al servicio de la industria ya establecida, como lo advirtió Hirschman.

## 5 Modelo Econométrico

### 5.1 Enfoque Metodológico

Partiendo de la consideración de que la tecnología se resume en la función de producción, se postula que los principales determinantes del crecimiento económico son los esfuerzos de acumulación de los factores productivos. Por esfuerzo de acumulación se entiende la relación entre inversión bruta y acervo de capital. Si no es relevante la depreciación –el caso del empleo, por ejemplo–, esta medida coincide con la tasa de crecimiento. También es importante incluir como factores explicativos la expansión de lo que Hirschman llamaba capital social fijo (los servicios como dotación de infraestructura y mantenimiento del orden público que usualmente sólo son provistos por el gobierno).

Además de la acumulación de los factores públicos, existen otros determinantes del crecimiento que no están bajo el control directo de las firmas. En este artículo se postula que la acción conjunta de la composición industrial y la autonomía tecnológica genera efectos externos sobre la productividad multifactorial y el crecimiento económico.

La composición industrial puede incidir en el crecimiento económico por diferentes razones: 1) Los sectores requieren diferentes niveles de inversión en factores relacionados con la tecnología; 2) Los sectores inducen efectos productivos externos diferenciados según su capacidad de aprendizaje en la práctica, asimilación de tecnología y generación de capacidades técnicas; 3) Los sectores que generan bienes y servicios complementarios (infraestructura, servicios públicos, etc.) usualmente no lideran el desarrollo, pero pueden actuar

como lastres si no se expanden adecuadamente; 4) El grado de diversificación económica puede incidir positivamente en la productividad sistémica de la economía y en el grado de autonomía tecnológica. Por otra parte, la autonomía tecnológica puede incidir positivamente en el crecimiento económico a través de los efectos directos e indirectos de creación de capacidad técnica y empresarial en la productividad.

Para descomponer los efectos de la acumulación de factores productivos, la composición productiva y la autonomía tecnológica sobre el crecimiento se adopta la siguiente estrategia de estimación. En primer lugar, se postula que la tasa de crecimiento esperado de un sector económico se puede escribir como sigue:

$$E_t(g_{it}) = \alpha + (\beta_i A_t)\kappa_{it}$$

La idea es que la tasa de crecimiento del sector  $i$ -ésimo en el período  $t$  depende del componente común de la productividad multifactorial de la economía,  $\alpha$ , y del esfuerzo de acumulación de los factores en el sector,  $\kappa_{it}$ . Se supone que la autonomía tecnológica del período,  $A_t$ , genera efectos externos positivos sobre la productividad y el crecimiento; por ello aparece multiplicando al vector de coeficientes  $\beta_i$ .

Aunque no se conoce  $\kappa_{it}$ , se conoce el esfuerzo agregado de acumulación,  $\kappa_t$ . Suponga, sin embargo, que dados los requerimientos tecnológicos de cada sector, el esfuerzo de acumulación en el sector  $i$ -ésimo se puede descomponer en un efecto sectorial específico y un efecto agregado:

$$\kappa_{it} = \gamma_i + \kappa_t$$

De esa forma, algunos sectores requieren autónomamente más o menos inversión,  $\gamma_i$ , pero todos están sincronizados alrededor del ritmo de acumulación de la economía. También es posible plantear que el coeficiente  $\gamma_i$  captura externalidades relacionadas con la acumulación en el sector  $i$ -ésimo. Reemplazando en la anterior expresión se despeja:

$$E_t(g_{it}) = \alpha + (\beta_i A_t)\gamma_i + (\beta_i A_t)\kappa_t$$

Así, el crecimiento esperado de un sector en el período  $t$  se descompone en un efecto inercial común, un efecto sectorial específico, y un efecto macroeconómico. Los dos últimos son aumentados por la autonomía tecnológica. La tasa de crecimiento del sector  $i$ -ésimo se puede descomponer en un efecto sistemático y un efecto aleatorio:

$$g_{it} = \alpha + (\beta_i \gamma_i) A_t + \beta_i (A_t \kappa_t) + u_{it}$$

donde  $u_{it}$  es la perturbación aleatoria del período  $t$  en el sector  $i$ -ésimo. La tasa de crecimiento de la economía en el año  $t$ ,  $g_t$ , es por definición un promedio ponderado de las tasas de crecimiento de los sectores en el mismo período,  $g_{it}$ , donde cada ponderación corresponde a la participación sectorial en la generación del PIB,  $s_{it}$ :

$$g_t = \sum_i s_{it} g_{it} \text{ y } \sum_i s_{it} = 1$$

Reemplazando la expresión correspondiente a la tasa de crecimiento sectorial en la suma ponderada se deduce la expresión para la tasa de crecimiento agregada:

$$\begin{aligned} g_t &= \sum_i s_{it} \alpha + \sum_i (\beta_i \gamma_i) (s_{it} A_t) + \sum_i (\beta_i s_{it}) (\kappa_t A_t) + \sum_i s_{it} u_{it} \\ &\approx \alpha + \sum_i \theta_i (s_{it} A_t) + \beta (\kappa_t A_t) + \sum_i s_{it} u_{it} \end{aligned}$$

Donde  $\theta_i \equiv \beta_i \gamma_i$ . La segunda expresión fungiría con igualdad si los impactos de la acumulación factorial fueran iguales entre sectores ( $\beta_i = \beta$ ). Como ello no es necesariamente así, la segunda expresión se debe considerar como una aproximación agregada de la primera. La regresión correspondiente tiene la siguiente forma:

$$\hat{g}_t = \hat{c}_0 + \sum_i \hat{c}_i (s_{it} A_t) + \hat{c}_\kappa (\kappa_t A_t)$$

Donde el coeficiente  $\hat{c}_0$  es una estimación del efecto inercial común de la productividad multifactorial de la economía, los coeficientes  $\hat{c}_i$  capturan los efectos en el crecimiento agregado del esfuerzo de acumulación y de la generación de externalidades productivas de los sectores, y el vector de coeficientes  $\hat{c}_\kappa$  captura los efectos de la acumulación factorial en el crecimiento económico.

Este trabajo se concentra en la estimación del crecimiento económico a nivel agregado; sería importante que en el futuro se realizaran análisis de las dinámicas sectoriales.

## 5.2 Estrategia de Estimación

Cinco tipos de variables se incluyen en las regresiones:

- 1) El intercepto, Constante.
- 2) La variable ficticia para los períodos de recesión, R.
- 3) Las variables que miden el esfuerzo de acumulación de diferentes factores productivos en un año. Se construyeron las siguientes: esfuerzo de acumulación de M&E de origen importado (%M&Eimp); esfuerzo de acumulación de M&E de origen nacional (%M&Enal); esfuerzo de acumulación del resto del capital fijo diferente a M&E (%M&E-); tasa de crecimiento del empleo (%Empleo); tasa de crecimiento de la oferta de energía (%Energía); tasa de crecimiento de la escolaridad secundaria (%Escol). Las dos últimas medidas capturan el aumento de la provisión de energía y de formación de capital humano. Todas estas variables se representan en el modelo con la letra griega  $\kappa_t$ .

Las variables relacionadas con la acumulación de capital no son iguales a la tasa de crecimiento del capital sino al esfuerzo de acumulación, la razón entre inversión bruta y capital. Esta última medida difiere de la tasa de crecimiento en la tasa de depreciación. Las pruebas econométricas arrojaron que el esfuerzo de acumulación muestra una correlación más alta con el crecimiento económico que la tasa simple de crecimiento del capital. Una posible explicación es quizás que la inversión de reposición puede aportarle a la productividad del capital a través de las mejoras en calidad; también es posible que la tasa de depreciación no sea constante sino creciente –por la mayor obsolescencia de las nuevas tecnologías–, por lo cual la tasa de crecimiento del capital tiende a sobreestimar el aumento anual del capital.

- 4) Las participaciones de los diferentes sectores productivos en la generación del PIB. Estas variables se representan en el modelo con el símbolo  $s_{it}$ .
- 5) La autonomía tecnológica se representa con el símbolo A ( $A_t$  en el modelo).

**Tabla 1**  
**Regresiones de Crecimiento**

Variable	(1)	(2)	(3)	(4)
Constante	0.0820 (0.3384)	0.0367 *** (3.7888)	Constante	0.0620 *** (3.0850)    0.0340 *** (3.8422)
R	-0.0723 *** (-4.1693)	-0.0748 *** (-4.1841)	R	-0.0699 *** (-4.7418)    -0.0786 *** (-5.3918)
%M&Eimp	0.3235 *** (4.8196)	0.3076 *** (5.9025)	(%M&Eimp) · A	1.2006 *** (6.0085)    0.9690 *** (6.5805)
%M&Enal	-0.0226 (-0.2138)		(%M&Enal) · A	0.1578 (0.3539)
%M&E-	-0.3554 (-1.3748)		(%M&E-) · A	-0.5018 (-0.6062)
%Empleo	0.2653 * (1.9051)	0.3416 *** (2.8517)	(%Empleo) · A	1.2663 ** (2.5058)    1.4506 *** (3.5502)
%Energía	0.0467 (1.1583)		(%Energía) · A	0.1515 (0.9995)
%Escol	-0.0011 (-0.0499)		(%Escol) · A	-0.0532 (-0.8260)
Vivos	0.0129 (0.0471)		(Vivos) · A	0.0641 (0.2732)
Min			(Min) · A	-0.7791 (-0.8061)
Agroind	-0.2623 (-0.8370)		(Agroind) · A	-0.5908 (-0.7920)
Matprim	1.6238 *** (3.5109)	1.1165 *** (4.8373)	(Matprim) · A	5.0845 *** (3.1732)    3.5784 *** (5.0937)
Bk	-0.0062 (-0.0132)		(BK) · A	-0.2192 (-0.1946)
Alquiler	-0.1531 (-0.4879)		(Alquiler) · A	-0.5460 (-1.1255)
Ciofin	0.1809 (0.8533)		(Ciofin) · A	0.6416 (1.3739)
Const	0.0111 (0.0322)		(Const) · A	0.4882 (0.7192)
Pub	-2.0465 ** (-2.4217)	-0.9715 *** (-5.9625)	(Pub) · A	-7.5757 *** (-2.8006)    -3.1069 *** (-3.8662)
Transp	-1.3423 * (-1.8307)	-1.4186 *** (-5.3004)	(Transp) · A	-4.7220 *** (-2.7027)    -4.5628 *** (-6.3893)
Gob	-0.2703 (-0.7228)		(Gob) · A	-1.2788 * (-1.6962)
R <sup>2</sup>	0.6719	0.6329	R <sup>2</sup>	0.7115    0.6559
R <sup>2</sup> Ajustado	0.5834	0.6032	R <sup>2</sup> Ajustado	0.6278    0.6280
SSR	0.0183	0.0179	SSR	0.0173    0.0173
Akaike	-4.9688	-5.1282	Akaike	-5.0728    -5.1928
Schwarz	-4.4367	-4.9213	Schwarz	-4.5112    -4.9859
DW	2.1084	2.1147	DW	2.1805    2.1213

Fuente: estimaciones con corrección por heteroscedasticidad del tipo Newey-West.  
Significación estadística: 1% (\*\*\*), 5% (\*\*), 10% (\*).

Los análisis de las perturbaciones aleatorias de las regresiones muestran que éstas no presentan patrones sistemáticos y, en consecuencia, los procesos generadores de datos parecen ser estacionarios. Por tal razón, la distribución de probabilidad conjunta no parece estar afectada por cambios de origen (Granger y Newbold, 1974, 1977). La prueba de Dickey-Fuller (D-F), que postula en su

hipótesis nula la existencia de integración (no estacionariedad) de la serie residual, arroja un estadístico t igual a -9.47 para el modelo (2) y -7.60 para el modelo (4), lo que permite rechazar la hipótesis nula en los dos casos. Los contrastes de D-F aumentado (mediante la introducción de desfases temporales) muestran que efectivamente los procesos generadores de datos no rechazan la hipótesis de estacionariedad. Los tests KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) para los dos modelos son consistentes con los hallazgos anteriores y, en consecuencia, tampoco se rechaza las hipótesis de estacionariedad de las series. Estos resultados implican que no existe evidencia fuerte de la persistencia de perturbaciones aleatorias durante períodos largos.

De acuerdo con la especificación del modelo, la variable dependiente corresponde a la tasa de crecimiento del PIB real a pesos del año 1975. En vista de que la serie del PIB real presenta una raíz unitaria, el proceso generador de datos es estacionario en la tasa de crecimiento (que opera como la variable dependiente en los dos modelos especificados). Las pruebas estadísticas así lo corroboran para la tasa de crecimiento del PIB, el esfuerzo de inversión en maquinaria y equipo importado, y la tasa de crecimiento del empleo industrial, configurando así estructuras  $I(0)$ .

En las regresiones (1) y (2) se excluyó el efecto de la autonomía tecnológica, pero se incluyó en las regresiones (3) y (4) de forma interactiva con las variables de acumulación y de composición productiva, como se especificó en el modelo de regresión. La regresión de crecimiento (1) se corre contra todos los índices de acumulación disponibles, la estructura sectorial, una constante y una variable ficticia para las recesiones de 1930, 1931 y 1999. De esta regresión se excluye la participación del sector minero (Min) para evitar colinearidad (las participaciones sectoriales suman 1). Posteriormente se eliminan las variables que no son significativas al 10%; el resultado se presenta en la regresión (2). La regresión de crecimiento (3) es paralela a la (1) pero incluye, como se explicó, la interacción con la medida de la autonomía tecnológica. De esta regresión también se excluyen las variables que no son significativas al 10% para obtener la regresión (4). Se revela así que la interacción con la autonomía tecnológica no modifica el conjunto de variables significativas, pero mejora marginalmente la especificación funcional: comparada con la regresión (2), la regresión (4) exhibe un mayor  $R^2$  ajustado, sus estadísticos t son en general mayores, y sus indicadores de bondad de ajuste (Akaike y Schwarz) son mejores. Si las regresiones (2) y (4) son corridas para el período 1951-2005 –con datos tomados directamente de cuentas económicas oficiales– los resultados econométricos son muy similares.

El modelo captura los efectos de largo plazo en el crecimiento. No puede explicar las recesiones y, por tanto, la estimación del coeficiente asociado a la variable ficticia R, es negativa y significativa a todo nivel.

Las regresiones de crecimiento originales incluyen como variable independientes las diversas medidas del esfuerzo de acumulación, pero sólo el esfuerzo de acumulación en maquinaria y equipo importado (%M&Eimp) y el crecimiento del empleo (%Empleo) tienen un efecto positivo y significativo sobre la tasa de crecimiento económico de largo plazo.

Con respecto a los impactos sectoriales se obtienen los siguientes resultados. Ningún componente del sector primario (sector agropecuario y minero) se asocia significativamente con efectos de crecimiento de largo plazo. Del sector industrial manufacturero (agroindustria, materias primas y bienes de capital), sólo el sector productor de materias primas (Matprim) se asocia positiva y significativamente con el crecimiento económico de largo plazo. Ningún subsector del sector terciario se asocia positivamente con el crecimiento económico de largo plazo, pero los subsectores de servicios públicos (Pub) y transporte (Transp) se asocian de forma negativa y significativa con el crecimiento económico de largo plazo.

El siguiente es un intento de interpretación analítica de los anteriores resultados.

1. Todos los factores productivos son necesarios, pero el crecimiento depende crucialmente de la acumulación de los factores que más se relacionan con el conocimiento tecnológico: la maquinaria y equipo importado (conocimiento incorporado), y la fuerza laboral (síntesis de educación, experiencia y aprendizaje en la práctica). Los resultados econométricos son consistentes con la hipótesis de que existen complementariedades tecnológicas de doble vía: para operar maquinaria sofisticada en forma eficiente se requieren trabajadores con el capital humano adecuado; por otra parte, la maquinización potencia la productividad de los trabajadores. La interacción de estas variables con el grado de autonomía tecnológica revela la existencia de efectos no neutrales: la autonomía tecnológica aumenta más fuertemente la productividad del trabajo que la del capital. Como muestra la regresión (4), a la variable interactiva entre autonomía tecnológica y crecimiento del empleo (%Empleo\*A) se le asocia un coeficiente mayor que el que está asociado a la variable interactiva entre autonomía tecnológica y acumulación de maquinaria importada (%M&Eimp\*A):  $1.45 > 0.97$ . Para efectos de comparación, nótese que si se ignora la interacción con la autonomía tecnológica, como en la regresión



(2), los coeficientes asociados al crecimiento del empleo (%Empleo) y a la acumulación de maquinaria y equipo importado (%M&Eimp) son casi iguales: 0.34 y 0.31. Estos resultados son consistentes con la hipótesis de que existen importantes efectos directos e indirectos del aprendizaje tecnológico en la práctica –cuya variable sustituta es la autonomía tecnológica– sobre la productividad laboral.

Si la autonomía tecnológica interactúa de forma significativa con la acumulación de maquinaria y equipo importado, y con la expansión del empleo, ello implica que la fuerte disminución de la autonomía tecnológica (aumento de la dependencia tecnológica) después de 1980 contribuye a explicar las pérdidas de productividad sistémica y la disminución del crecimiento económico de largo plazo del país.

2. Como se argumentó anteriormente, el análisis descriptivo muestra que la transformación industrial se asocia con el crecimiento económico del conjunto de la economía. Pero el análisis econométrico revela que sólo el sector productor de materias primas se asocia de forma positiva y significativa con el crecimiento económico. Este resultado es consistente con la hipótesis de que la evolución de la composición productiva incide en el crecimiento económico de largo plazo.

El anterior resultado más el hecho de que el sector productor de materias primas creció por encima del promedio nacional hasta 1974 (Grafica 2.2), implican que sólo hasta mediados de los años 70 este sector lideró el desarrollo económico nacional.

El hecho de que la transformación estructural del país se haya congelado en la etapa de producción de bienes intermedios –y que no se haya avanzado hacia la producción de bienes de capital y de otros bienes y servicios intensivos en tecnología–, explica por qué ningún otro sector de la industria manufacturera ha tenido un efecto clave en el crecimiento después de 1974. En consecuencia, el estancamiento industrial también contribuye a explicar la desaceleración económica del país a partir de los años 80.

3. No se encuentra entre los subsectores oferentes de servicios alguno que tenga un impacto positivo y significativo sobre el crecimiento económico de largo plazo. Este resultado se relaciona probablemente con el hecho de que ninguno de ellos es intensivo en tecnología. En cambio, dos de estos subsectores, los servicios públicos (Pub) y el transporte (Transp), parecen actuar como lastres del sistema económico: se relacionan negativa y significativamente

con el crecimiento económico de largo plazo. La interpretación adecuada de este resultado no es que los servicios públicos o el transporte no sean importantes o necesarios –absurdo–, sino que no han evolucionado a la par del desarrollo nacional, y se han convertido así en frenos del desarrollo. En consecuencia, el resultado econométrico no necesariamente refleja ineficiencia de estos subsectores, sino más bien el insuficiente desarrollo de la infraestructura nacional que es un requisito esencial para su desempeño: la economía colombiana se ha caracterizado por déficits energéticos, déficits de servicios básicos (acueducto y alcantarillado), y déficits de carreteras, puentes, ferrocarriles, puertos, vías fluviales, terminales de carga, terminales de pasajeros, etc. Estas carencias son responsabilidad directa del Estado.

## 6. Conclusiones

La evidencia histórica y econométrica que se ha examinado en este artículo permite proponer que las sendas entrelazadas de la transformación industrial y la autonomía tecnológica han incidido significativamente en el crecimiento económico de largo plazo de Colombia.

Se había identificado que el sector industrial manufacturero jalonó el crecimiento económico nacional hasta fines de la década de los 70. El análisis más desagregado que se realiza en este artículo permite precisar que sólo el subsector productor de materias primas se relaciona de forma positiva y significativa con el crecimiento económico de largo plazo. Éste fue el verdadero sector líder de la economía colombiana hasta 1974. Después de ese año ningún otro subsector manufacturero tomó el liderazgo del desarrollo –la estructura industrial se estancó–, y la propuesta de que el sector de la construcción asumiera tal liderazgo no prosperó. Por otra parte, el análisis econométrico revela que los subsectores de transporte y de servicios públicos se relacionan de forma negativa y significativa con el crecimiento económico de largo plazo. Este resultado se relaciona más probablemente con el comprobado déficit nacional de infraestructura que con ineficiencias de los subsectores mencionados.

Es usualmente reconocido que la acumulación de factores determina el crecimiento económico. Las estimaciones realizadas en este trabajo no contradicen esta proposición, pero permiten postular que el crecimiento de largo plazo se relaciona de forma positiva y significativa con la acumulación de los factores más asociados con la adopción y el manejo de la tecnología: la

maquinaria y equipo importado, y el trabajo. También se encuentra que la autonomía tecnológica aumenta el impacto del esfuerzo de inversión de forma no neutral: aumenta en mayor proporción la productividad del trabajo que la del capital. Este resultado es consistente con la hipótesis de que el aprendizaje en la práctica, especialmente en actividades intensivas en tecnología, y la apropiación del conocimiento científico son importantes para el desarrollo económico de un país.

Con base en estos análisis se puede postular que la reversión del crecimiento económico de largo plazo después de 1979 se explica por el congelamiento de la transformación industrial, la pérdida sistemática de autonomía tecnológica, y los cuellos de botella generados por la escasa inversión pública en el capital social fijo del país.

Factores externos e internos han incidido en la senda del desarrollo económico colombiano. Las perturbaciones externas que proliferaron en las primeras siete décadas del siglo XX, y que causaban crisis económicas en el corto plazo, generaron a la postre más oportunidades de industrialización y desarrollo estructural del país. La consolidación del orden económico internacional de la postguerra, y el auge del comercio internacional, que aparentemente hubieran sido más propicios para el desarrollo, generaron el ambiente adecuado para que las fuerzas industriales abogaran por la consolidación de las industrias ya establecidas, y dispusieran del arsenal de las políticas económicas en su beneficio a costa del desarrollo industrial futuro. Aunque hubo voces connotadas que insistieron en la necesidad de mantener el proceso de sustitución de importaciones para producir internamente maquinaria y equipo, y bienes industriales de alta tecnología, y así transitar por una senda de desarrollo superior (v.g. Poveda, 1979a, 1979b, 1979c, 1980, 1982), el poder económico se impuso. El riesgo del estancamiento estructural pasó a ser entonces una realidad, como lo había advertido Hirschman en la *Estrategia del Desarrollo Económico* (1958).

Los factores internos se deben analizar desde la visión de la economía política. En este artículo se argumenta que el Estado colombiano internalizó un acuerdo nacional de las élites para, por un lado, mantener la estructura de la tenencia de la tierra, mantener baja la tributación rural y sostener altos aranceles agrícolas; y por otro lado, utilizar todo el instrumental de políticas económicas basadas primordialmente en la distorsión de los precios relativos (tasa de cambio, aranceles, salarios, impuestos, subsidios a las exportaciones, etc.) para fortalecer las industrias establecidas.

El acuerdo del bipartidismo, como partido del orden, ha funcionado relativamente bien en el plano político pero no tanto en el plano económico. Los resultados han sido contraproducentes para la modernización económica y social: la reforma agraria se desmoronó, la transformación industrial se detuvo, y las industrias ya establecidas se atrasaron tecnológicamente. La orientación hacia la apertura económica que se adopta desde finales de los años 70, y que se refuerza con la apertura económica y financiera de 1990, le impuso a Colombia la vía del desarrollo que se basa en las ventajas comparativas naturales y estimuló el desarrollo del narcotráfico –hoy es la agroindustria más influyente del país –. Y este último fenómeno, estimulado por la represión de la oferta, generó pingües ganancias que fueron aprovechadas por todos los actores armados ilegales, disparó la violencia y la inseguridad, y concentró aún más la propiedad de la tierra.

El enfoque estructuralista del desarrollo y las teorías más recientes del crecimiento económico sostenido han puesto el énfasis en la necesidad de diversificar la oferta. Según estos enfoques, es el desarrollo estructural de un país lo que determina su competitividad y la sostenibilidad del crecimiento. Y para ello es fundamental desarrollar la capacidad social de incorporar y utilizar la tecnología. El “descubrimiento” reciente de que el crecimiento económico depende no tanto del volumen de las exportaciones como de la diversificación de las mismas (Hausman, Pritchett y Rodrik, 2006; Rodrik, 2007), es una forma elegante de reencontrar la vieja hipótesis estructuralista: no es el mercado externo *per se* el que sostiene el desarrollo sino la dinámica interna de transformación industrial, pues sólo puede diversificar sus exportaciones un país que diversifica sus industrias.

En consecuencia, la discusión sobre las políticas del desarrollo ya no pasa por definir si se privilegia la demanda interna o la externa –las dos patas del “bípedo” llamado economía nacional–, sino de cómo se desarrolla este animal para que corra mejor –sobre sus dos patas–. Un importante trabajo para el Valle del Cauca y Colombia sustenta estadísticamente que no son las exportaciones las que jalonan el crecimiento económico sino al revés (Alonso y Patiño, 2005).

Desde la visión económica que privilegia el desarrollo estructural (y la oferta), se entiende por qué en términos de crecimiento económico le fue mejor al período de sustitución de importaciones que al período de las aperturas: porque el primero estimuló el desarrollo industrial, mientras el segundo lo desestimuló. Análisis recientes del desarrollo económico en Latinoamérica y Colombia han

contribuido a reevaluar la “leyenda negra” de la industrialización promovida por el Estado (Cárdenas, Ocampo y Thorp, 2004; Ocampo y Tovar, 2004).

Este enfoque desde la oferta también permite explicar por qué Colombia acumula tantas tensiones sociales. Una vez decidida por una estrategia de promoción de exportaciones sin diversificación industrial, la competitividad se ha querido resolver por la vía fácil del ajuste salarial (de ahí la secuencia de reformas de flexibilización laboral y las propuestas de disminuir el salario mínimo). Se explica así por qué los sindicalistas se han convertido en “enemigos públicos”. Se explican también la escasa demanda de empleo moderno, y el aumento de la informalidad laboral y de la pobreza. Y ello explica a su vez la escasa expansión del mercado interno y la migración masiva de colombianos que no encuentran oportunidades de promoción social y profesional en su país.

Es usual que los artículos de economía terminen con algunas recomendaciones de política que nunca son atendidas por nadie. Lo que se ha mostrado en este artículo es que las recomendaciones no son viables a menos que existan sectores o grupos con el suficiente poder e interés en sacarlas adelante. Pero las visiones realistas pueden convertirse en proyectos con futuro...

En ese orden de ideas es necesario recuperar la diversificación productiva con tecnología de punta. Esta orientación no sólo debe centrarse en la industria manufacturera; todos los sectores pueden y deben diversificarse y aprovechar las ventajas de la ciencia y la tecnología. Es necesario impulsar el desarrollo de sectores industriales intensivos en conocimiento científico y tecnología, de manera que se consoliden las competencias tecnológicas privadas y públicas. La cooperación del sector privado y el público es fundamental; pero el liderazgo decidido del Estado es definitivo. Se podría considerar la posibilidad de crear un nuevo instituto de fomento productivo estratégico, especialmente dirigido hacia la creación y consolidación de nuevos sectores productivos.

Dada la experiencia del desarrollo económico colombiano, y el descubrimiento de que las exportaciones del país no jalonan el crecimiento sino al revés, se deduce que la distorsión de precios como herramienta de política económica, sin que simultáneamente se estimule el desarrollo industrial, ha terminado siendo más redistributiva que productiva. Más aún, se ha convertido en el palo en la rueda de la industrialización y el desarrollo de largo plazo. Por ello, si se quiere reiniciar el proceso de transformación estructural del país con base en la sustitución de importaciones es necesario en primer lugar evitar los desbalances en la política arancelaria que puedan implicar protección efectiva negativa en

los sectores con potencial de desarrollo interno. Es necesario tener en cuenta que no es posible ser expertos en todo; se deben identificar los nichos productivos en los que el país tenga ventajas estratégicas –una importante línea de investigación aplicada–. Protección en el sentido tradicional –aranceles, barreras para-arancelarias y regulaciones cuantitativas– sólo debe proveerse para empresas nacientes en sectores nacientes, por lapsos de tiempo fijos, y contra el compromiso de aumentar progresivamente el volumen de exportaciones. Toda esta estrategia debe ser una política de Estado, para que no dependa del gobernante de turno. El Estado debe gozar de una relativa autonomía para que sus políticas sean consistentes y se resistan las tentaciones a cooptarlo. El Estado debe realizar un gran esfuerzo para cerrar los enormes déficits de la infraestructura nacional. Finalmente, las condiciones institucionales para el desarrollo del capital humano (salud, nutrición, salubridad, amparo de la niñez, vivienda, educación) deben volver ser objetivos prioritarios del Estado.

## Referencias

- ACEVEDO, A., G. QUIRÓS y R. RESTREPO. 1985. "Una Aproximación sobre el Desarrollo Industrial Colombiano 1958-1980", pp. 11-44, en Bejarano, Jesús Antonio (comp.), *Lecturas sobre Economía Colombiana, Siglo XX*, Procultura, Bogotá. Publicado originalmente en *Lecturas de Economía*, 1984, No. 14, mayo-agosto, Universidad de Antioquia, Medellín.
- AGHION, P. y P. HOWITT. (1992). "A Model of Growth through Creative Destruction", *Econometrica*, 60(2), 323-351.
- AMSDEN, A. 1989. *Asia's Next Giant*, Oxford University Press.
- ARROW, K. 1962. "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, Vol. 29, pp. 155-173.
- ALONSO, J. C. y PATIÑO, C. I. 2007. "¿Crecer para Exportar o Exportar para Crecer? El Caso del Valle del Cauca", *Ensayos sobre Economía Regional*, No. 46, Banco de la República, Cali.
- BARRO, R. 1990. "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, 98(5), S103-117.
- BEJARANO, J. A. 1989a. "La Economía Colombiana entre 1922 y 1929", *Nueva Historia de Colombia, Tomo V: Economía, Café, Industria*, pp. 51-76, Ed. Planeta Colombiana, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. 1989b. "La economía entre 1930 y 1945", *Nueva Historia de Colombia, Tomo V: Economía, Café, Industria*, pp. 115-148.
- \_\_\_\_\_. 1989c. "La economía entre 1946 y 1958", *Nueva Historia de Colombia, Tomo V: Economía, Café, Industria*, pp. 149-166.
- CÁRDENAS, E.; J. A. OCAMPO y R. THORP (eds.). 2003. *Industrialización y Estado en la América Latina, La Leyenda Negra de la Posguerra*, El Trimestre Económico, Fondo de Cultura Económica, Lecturas 94, México.
- CÁRDENAS, M. 2007. "Economic Growth in Colombia: a Reversal of 'Fortune'?", *Ensayos sobre Política Económica*, Vol. 25, No. 53, pp. 220-258.
- CEPAL. 1957. *El Desarrollo Económico de Colombia*, serie Análisis y Proyecciones del Desarrollo Económico, Vol. III, Naciones Unidas (E/CN.12/365 Rev.1), México. Incluye *Anexo Estadístico*, en DANE/SM/CE 70/1, Serie Monográfica, Colección Económica.
- CHENERY H.B., S. ROBINSON y M. SYRQUIN. 1986. *Industrialization and Growth: A Comparative Study*, World Bank, Oxford University Press, Washington.
- CHICA, R. 1990. "El Estancamiento de la Industria Colombiana", *Coyuntura Económica*, Fedesarrollo, Vol. 20, No. 2, junio, pp. 81-102.
- \_\_\_\_\_. (Coordinador). 1996. *El Crecimiento de la Productividad en Colombia: Resultados del Estudio Nacional sobre Determinantes del Crecimiento de la Productividad*. Colombia, DNP, Colciencias, Fonade, Bogotá.
- Departamento Administrativo Nacional De Estadística - DANE. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)
- Departamento Nacional De Planeación - DNP. [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co)
- DNP. 1982. "La Industria de Bienes de Capital en Colombia. Bases para un Plan Indicativo", Doc. DNP-1906-UEI, en *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Vol. 6, Nos. 1 y 2, Colciencias, Bogotá, pp. 7-42.
- ECHAVARRÍA, J. J. y M. VILLAMIZAR. 2007. "El Proceso Colombiano de Desindustrialización", pp. 173-237 en Robinson, James y Miguel Urrutia (editores), *Economía Colombiana del Siglo XX: Un Análisis Cuantitativo*, Fondo de Cultura Económica - Banco de la República, Bogotá.
- FAJNZILBER, F. 1983. *La Industrialización Trunca de América Latina*, Ed. Nueva Imagen, México.
- FIGUEROA, A., A. URDINOLA Y F. VÉLEZ, 1979. "El Sector Financiero, sus Perspectivas, Necesidades de Crecimiento y Cambios Institucionales", pp. 21-106, en *El Sector Financiero en los Años Ochenta*, Asociación Bancaria de Colombia, Carlos Caballero Argaez, editor.
- GARAY, L. J. (Director). 1998. *Colombia: Estructura Industrial e Internacionalización 1967-1996*, DNP, Colciencias, Proexport, Consejería Económica y de Competitividad, Ministerios de Comercio y de Hacienda, Proexport Colombia, Bogotá.

- GÓMEZ, A. 2007. "Colombia: Pobreza, Crecimiento Económico y desigualdad Social", pp. 107-134, en Zorro, Carlos (comp.), *El Desarrollo: Perspectivas y Dimensiones*, CIDER, Universidad de los Andes, Bogotá.
- GRANGER, C. y P. NEWBOLD, 1974. "Spurious Regressions in Econometrics", *Journal of Econometrics*, Vol. 2, pp. 111-120.
- \_\_\_\_\_. y \_\_\_\_\_. 1977. *Forecasting Economic Time Series*, New York, Academic Press, cap. 6.
- GROSSMAN, G. y E. HELPMAN. 1991. *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press.
- HARBERGER, A. 1969. "La Tasa de Rendimiento de Capital en Colombia", *Planeación y Desarrollo*, Vol. 1, No. 3, pp. 13-42, DNP, Bogotá.
- HAUSSMAN, R., L. PRITCHETT y D. RODRIK. 2006. "What You Export Matters", Harvard University, April.
- HIRSCHMAN, A. O. 1958. *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press, Inc., New Haven.
- \_\_\_\_\_. 1970. *Exit, Voice and Loyalty. Responses to Decline in Firms, Organizations, and States*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos.
- \_\_\_\_\_. 1986. *Rival Views of Market Society and Other Recent Essays*, Elisabeth Sifton Books-Viking, New York.
- \_\_\_\_\_. 1992. "Contra la Noción de 'Una Cosa a la Vez'", Cap. 1 en Teitel (1992).
- JUNGUITO, R. 1979. "Financiación de la Industria Manufacturera en los años Ochenta: Aspectos Crediticios y Tributarios", en Caballero, C. *El Sector financiero en los Años Ochenta*, Asociación Bancaria de Colombia, pp. 399-420.
- KALDOR, N. 1961. "Capital Accumulation and Economic Growth" en *The Theory of Capital*, eds. F. Lutz y D. Hague, Macmillan, Londres.
- \_\_\_\_\_. 1966. "Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom", en F. TARGETTI y A. P. THIRLWALL, comp., *The Essential Kaldor*, London, Duckworth, 1989.
- KALMANOVITZ, S. y E. LÓPEZ. 2006. *La Agricultura Colombiana en el Siglo XX*, Banco de la República - Fondo de Cultura Económica, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. y \_\_\_\_\_. 2007. "Aspectos de la Agricultura Colombiana en el Siglo XX", pp. 127-171, en Robinson, James y Miguel Urrutia (editores), *Economía Colombiana del Siglo XX: Un Análisis Cuantitativo*, Fondo de Cultura Económica - Banco de la República, Bogotá.
- LALL, S. 1995. "El Papel de la Tecnología en el Desarrollo Económico", en Teitel (1992).
- LANDES, D. 1998. *The Wealth and Poverty of Nations*, W.W. Norton and Company. Versión en español de 1999, *La Riqueza y la Pobreza de las Naciones*, Javier Vergara Editor, Buenos Aires, Argentina.
- LAVERDE, J. 1982. "Contribución al Estudio de la Industria Local de Bienes de Capital", en *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Vol. 6, Nos. 1 y 2, pp. 139-230, Colciencias, Bogotá.
- LEONTIEF, W. 1963. "The Structure of Development", Chapter 8 en Leontief, *Input-Output Economics*, 1986, Oxford University Press.
- LOVE, J. L. 1994. "Economic Ideas and Ideologies in Latin America since 1930", en L. Bethel (compilador), *The Cambridge History of Latin America*, 6(1), Cambridge, Cambridge University Press.
- LUCAS, R. JR. 1988. "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, pp. 3-42.
- \_\_\_\_\_. 1993. "Making a Miracle", *Econometrica*, Vol. 61, No. 2, pp. 251-272.
- MATSUYAMA, K. 1992. "Agricultural Productivity, Comparative Advantage and Economic Growth", *Journal of Economic Theory*, Vol. 58, pp. 317-334.
- MAYOR MORA, A. 1989a. "Historia de la Industria Colombiana 1886-1930", *Nueva Historia de Colombia*, Tomo V: *Economía, Café, Industria*, pp. 313- 332.
- \_\_\_\_\_. 1989b. "Historia de la Industria Colombiana 1930-1968", *Nueva Historia de Colombia*, Tomo V: *Economía, Café, Industria*, pp. 333-356.
- MORA, L. 1985. "Elementos Estructurales de la recesión Industria en Colombia", pp. 45-66, en Bejarano, J. A. (comp.), *Lecturas sobre Economía Colombiana, Siglo XX*, Procultura, Bogotá. Publicado originalmente en *Cuadernos de Economía*, 1984, No. 6, Universidad Nacional, Bogotá.
- MURPHY, K.M.; A. SHLEIFER y R. W. VISHNY. 1989. "Industrialization and the Big Push", *Journal of Political Economy*, Vol. 27, No. 5, pp. 1003-1026.



- NELSON, R. y E. PHELPS. 1966. "Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth", *American Economic Review: Papers and Proceedings* 51 (2), pp. 69-75.
- OCAMPO, J. A. 2008. "Hirschman, la Sustitución de Importaciones y la Teoría del Desarrollo", CEDE, Universidad de los Andes, Conferencia "50 años de la Publicación del Libro *La Estrategia del Desarrollo Económico* de Albert Hirschman", mayo 30, en <http://economia.uniandes.edu.co/hirschman>
- \_\_\_\_\_. y C. TOVAR. 2003. "Colombia en la Era Clásica del 'Desarrollo hacia Adentro' (1930-1974)", en Cárdenas *et al*, pp. 321-372.
- \_\_\_\_\_. y L. VILLAR. 1992. "Trayectorias y Vicisitudes de la Apertura Económica Colombiana", *Pensamiento Latinoamericano*, No. 121, pp. 165-186, Madrid.
- ORTIZ, C. H. 2002. "Luchando Infructuosamente contra la Hidra: Un Modelo Sencillo del Narcotráfico", *Cuadernos de Economía*, No. 37, pp. 141-159, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. 2003. "La Guerra contra las Drogas es Contraproducente: Un Análisis Económico de Equilibrio General", *Lecturas de Economía*, No. 58, pp. 47-68, Universidad de Antioquia, Medellín.
- \_\_\_\_\_. 2004. "Learning-by-Doing and Government Spending in an Economic Growth Model with Reference to Colombia", incorrectamente titulado "An Economic Growth Model showing Government Spending with Reference to Colombia and Learning by Doing", *Colombian Economic Journal*, Vol. 2, No. 1, Bogotá, pp. 156-188.
- \_\_\_\_\_. 2008. "Aprendizaje en la Producción de Capital, Crecimiento Acelerado y Cambio Estructural", *Cuadernos de Economía*, Vol. XXVII, No. 48, pp. 115-142, Universidad Nacional, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. y L. M. VÁSQUEZ. 2007. "Aprendizaje Manufacturero, Dependencia Tecnológica y Crecimiento Económico: El Caso Colombiano", *Sociedad y Economía*, No. 12, pp. 10-29, Universidad del Valle, Cali.
- POSADA, C. E. 2008. "El Crecimiento Económico Colombiano: Datos Nuevos y Modelos Viejos para Interpretar el Período 1925-2000", *Borradores de Economía*, No. 480, Banco de la República, Bogotá.
- POVEDA RAMOS, G. 1976. *Políticas Económicas, Desarrollo Industrial y Tecnología en Colombia, 1925-1975*, Editora Guadalupe, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. 1979a. "Tareas para los Físicos en la Industria Colombiana", *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Colciencias, Vol. 3, No. 4, pp. 587-600, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. 1979b. "Industria Nacional de Bienes de Capital", Documento de Trabajo, Proyecto de Mecanismos Institucionales y Organizacionales de Política Científica y Tecnológica, Colciencias, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. 1979c. "El Comercio Exterior Colombiano 1950-1978 y su incidencia en la Industrialización del País", *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Vol. 3, No. 1, pp. 11-34, Colciencias, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. 1980. "Implicaciones Tecnológicas de la Política Arancelaria", *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Vol. 4, No. 1, pp. 33-70, Colciencias, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. 1982. "Políticas Económicas Incidentes en la Industria Local de Bienes de Capital", *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Vol. 6, Nos. 1 y 2, pp. 43-84, Colciencias, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. 1984. "Situación y Perspectivas de Desarrollo Tecnológico Nacional", *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Vol. 7, No. 4, pp. 43-84, Colciencias, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. 1991. "Las Amenazas de la Apertura Económica", *Revista de la Asociación Nacional de Industriales*, No. 108, Enero/febrero, pp. 67-76, Medellín.
- \_\_\_\_\_. 2000. "Novedades Tecnológicas en la Industria Colombiana 1960-1995", *Cuadernos de Formación Avanzada*, No. 2, pp. 6-23, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.
- \_\_\_\_\_. 2005. *Historia Económica de Colombia en el Siglo XX*, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.
- REBELO, S. (1991). "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 99(3), 500-521.

- REYES POSADA, A. (1999). "El Contexto Agrario del Narcotráfico: Conflicto Social, Guerrillas, Compra de Tierras y Grupos Paramilitares". En *Drogas Ilícitas en Colombia: Su Impacto Económico, Político y Social*, PNUD.
- \_\_\_\_\_. 2007. Ponencia en el Seminario de la Serie Houston, panel: Desigualdad Social y Conflicto: La Perspectiva Colombiana, Cartagena, noviembre 17, en <http://bogota.usembassy.gov/root/pdfs/wwwfseriehouston2007alejandroyes.pdf>
- ROBERTS, M.J. 1989. "Structure of Production in Colombian Manufacturing Industries 1977-1985", reporte preliminar del proyecto de investigación en "Industrial Competition, Productive Efficiency, and their Relation to Trade Regimes" (Banco Mundial, RPO 674-46).
- RODRIG, D. 2007. "Industrial Development: Some Stylized Facts and Policy Directions", pp. 7-28, en United Nations, *Industrial Development for the 21<sup>st</sup> Century: Sustainable Development Perspectives*, New York.
- ROMER, P. 1986. "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.
- \_\_\_\_\_. 1987. "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization", *American Economic Review, Papers and Proc.*, 77, 56-62.
- \_\_\_\_\_. 1990. "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98, S71-S102.
- SILVA BAUTISTA, J. 1981. "Viabilidad de la Industria de Bienes de Capital en Colombia", *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Vol. 5, No. 1, pp. 11-44, Colciencias, Bogotá.
- \_\_\_\_\_. 1982. "Políticas de Fomento Industrial y Desarrollo de los Bienes de Capital en Colombia", *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, Vol. 6, Nos. 1 y 2, pp. 85- 138, Colciencias, Bogotá.
- TEITEL, S (Compilador). 1992. *Towards a New Development Strategy for Latin America: Pathways from Hirschman's Thought*, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- WADE, R. 1990. *Governing the Market. Economic Theory and the Role of Government in East Asia Industrialization*, Princeton University Press.

**ANEXO 1**  
**Composición del PIB Colombiano 1925-2005**

AÑO	S1	Vivos	Min	S2	Agroind	Matprim	BK	M&E	Mtransp	S3	Const	Transp	Pub	Gob	Ciofin	Alquiler
1925	0,603	0,520	0,083	0,105	0,079	0,020	0,006			0,292	0,026	0,023	0,004	0,057	0,087	0,095
1926	0,623	0,538	0,085	0,106	0,081	0,019	0,006			0,272	0,047	0,021	0,004	0,053	0,061	0,087
1927	0,583	0,442	0,140	0,095	0,071	0,019	0,005			0,322	0,043	0,027	0,004	0,063	0,106	0,079
1928	0,594	0,486	0,108	0,089	0,068	0,017	0,005			0,316	0,065	0,030	0,004	0,071	0,072	0,075
1929	0,581	0,501	0,080	0,089	0,068	0,016	0,005			0,330	0,047	0,030	0,004	0,083	0,091	0,074
1930	0,613	0,575	0,038	0,086	0,064	0,017	0,004			0,301	0,032	0,024	0,004	0,080	0,086	0,075
1931	0,591	0,575	0,016	0,085	0,066	0,014	0,005			0,324	0,028	0,021	0,005	0,068	0,128	0,076
1932	0,582	0,559	0,023	0,091	0,068	0,019	0,005			0,326	0,026	0,020	0,004	0,061	0,144	0,071
1933	0,576	0,551	0,025	0,101	0,078	0,018	0,006			0,323	0,031	0,019	0,004	0,060	0,141	0,068
1934	0,561	0,526	0,035	0,101	0,078	0,017	0,006			0,338	0,026	0,025	0,004	0,066	0,153	0,064
1935	0,556	0,521	0,035	0,109	0,085	0,018	0,006			0,336	0,032	0,025	0,005	0,060	0,150	0,064
1936	0,558	0,515	0,043	0,113	0,089	0,017	0,007			0,330	0,033	0,029	0,005	0,067	0,134	0,061
1937	0,550	0,492	0,057	0,130	0,098	0,021	0,011			0,321	0,039	0,032	0,005	0,066	0,116	0,062
1938	0,547	0,487	0,060	0,124	0,091	0,022	0,011			0,330	0,038	0,033	0,006	0,064	0,129	0,060
1939	0,526	0,474	0,052	0,143	0,107	0,024	0,012			0,331	0,045	0,034	0,006	0,064	0,124	0,059
1940	0,531	0,488	0,042	0,131	0,096	0,022	0,013			0,339	0,047	0,036	0,006	0,061	0,130	0,059
1941	0,527	0,484	0,043	0,153	0,113	0,027	0,014			0,320	0,047	0,038	0,006	0,059	0,110	0,060
1942	0,523	0,506	0,017	0,158	0,116	0,029	0,013			0,319	0,056	0,035	0,006	0,060	0,099	0,062
1943	0,513	0,495	0,018	0,159	0,113	0,030	0,015			0,328	0,065	0,037	0,007	0,061	0,095	0,063
1944	0,515	0,500	0,015	0,166	0,120	0,031	0,015			0,319	0,055	0,039	0,007	0,059	0,097	0,062
1945	0,507	0,432	0,075	0,165	0,118	0,031	0,016			0,328	0,061	0,042	0,007	0,055	0,102	0,061
1946	0,492	0,442	0,049	0,171	0,123	0,030	0,018			0,337	0,063	0,046	0,008	0,054	0,108	0,058
1947	0,491	0,363	0,128	0,176	0,124	0,033	0,019			0,333	0,049	0,054	0,009	0,054	0,111	0,057
1948	0,477	0,392	0,085	0,186	0,131	0,035	0,020			0,337	0,050	0,058	0,009	0,055	0,108	0,058
1949	0,471	0,469	0,001	0,184	0,128	0,035	0,020			0,345	0,039	0,058	0,009	0,055	0,128	0,055
1950	0,435	0,347	0,089	0,207	0,142	0,039	0,025			0,358	0,041	0,063	0,011	0,058	0,129	0,057
1951	0,414	0,323	0,090	0,148	0,103	0,028	0,018			0,438	0,025	0,054	0,009	0,050	0,175	0,126
1952	0,413	0,345	0,068	0,149	0,102	0,029	0,018			0,437	0,025	0,058	0,009	0,049	0,175	0,122
1953	0,392	0,340	0,052	0,154	0,103	0,030	0,021			0,454	0,029	0,059	0,010	0,052	0,185	0,120
1954	0,377	0,274	0,102	0,157	0,091	0,039	0,027			0,466	0,036	0,061	0,010	0,048	0,195	0,117
1955	0,371	0,280	0,092	0,161	0,109	0,044	0,009			0,467	0,037	0,065	0,011	0,048	0,189	0,118
1956	0,371	0,302	0,068	0,167	0,088	0,047	0,031			0,463	0,037	0,064	0,011	0,048	0,183	0,120
1957	0,384	0,365	0,019	0,170	0,110	0,050	0,010			0,446	0,034	0,060	0,012	0,046	0,172	0,122
1958	0,387	0,375	0,011	0,174	0,112	0,047	0,014	0,008	0,006	0,440	0,032	0,055	0,012	0,048	0,168	0,125
1959	0,382	0,366	0,016	0,175	0,105	0,056	0,014			0,443	0,033	0,055	0,013	0,045	0,174	0,122
1960	0,368	0,336	0,033	0,179	0,110	0,058	0,011	0,006	0,005	0,453	0,030	0,058	0,014	0,047	0,180	0,124
1961	0,361	0,324	0,037	0,180	0,108	0,061	0,012	0,007	0,005	0,459	0,032	0,060	0,014	0,048	0,181	0,124
1962	0,353	0,323	0,030	0,183	0,110	0,059	0,013	0,008	0,005	0,464	0,033	0,060	0,016	0,048	0,184	0,123
1963	0,347	0,319	0,028	0,185	0,108	0,064	0,013	0,008	0,005	0,467	0,029	0,062	0,016	0,050	0,184	0,127
1964	0,347	0,304	0,043	0,185	0,109	0,062	0,013	0,008	0,005	0,469	0,027	0,061	0,017	0,049	0,188	0,126
1965	0,299	0,261	0,038	0,211	0,133	0,069	0,009	0,005	0,004	0,490	0,030	0,068	0,013	0,071	0,174	0,135
1966	0,293	0,259	0,035	0,209	0,131	0,070	0,008	0,005	0,003	0,498	0,031	0,070	0,013	0,071	0,179	0,134
1967	0,295	0,262	0,033	0,211	0,134	0,069	0,009	0,005	0,003	0,493	0,037	0,067	0,014	0,070	0,175	0,131
1968	0,293	0,260	0,033	0,213	0,135	0,070	0,008	0,005	0,003	0,493	0,037	0,067	0,014	0,068	0,178	0,129
1969	0,290	0,253	0,037	0,215	0,131	0,074	0,010	0,006	0,004	0,496	0,037	0,068	0,014	0,067	0,183	0,127

Continuación...

**ANEXO 1 (Continuación)**  
**Composición del PIB Colombiano 1925-2005**

AÑO	S1	Vivos	Min	S2	Agroind	Matprim	BK	M&E	Mtransp	S3	Const	Transp	Pub	Gob	Ciofin	Alquiler
1970	0,281	0,241	0,040	0,215	0,130	0,074	0,011	0,007	0,004	0,504	0,035	0,071	0,015	0,069	0,189	0,125
1971	0,266	0,229	0,036	0,219	0,131	0,075	0,012	0,006	0,006	0,515	0,034	0,071	0,015	0,073	0,197	0,125
1972	0,266	0,230	0,036	0,225	0,133	0,079	0,013	0,007	0,006	0,509	0,033	0,072	0,016	0,074	0,193	0,121
1973	0,255	0,218	0,037	0,228	0,134	0,080	0,014	0,007	0,007	0,516	0,037	0,075	0,017	0,073	0,194	0,120
1974	0,247	0,205	0,042	0,234	0,134	0,083	0,016	0,009	0,008	0,519	0,038	0,076	0,017	0,071	0,198	0,119
1975	0,254	0,220	0,034	0,231	0,137	0,078	0,016	0,008	0,007	0,515	0,033	0,075	0,018	0,069	0,199	0,121
1976	0,250	0,217	0,033	0,230	0,133	0,081	0,016	0,009	0,007	0,520	0,035	0,076	0,018	0,072	0,199	0,120
1977	0,246	0,215	0,031	0,225	0,127	0,081	0,017	0,010	0,007	0,529	0,036	0,079	0,019	0,074	0,200	0,121
1978	0,245	0,213	0,031	0,229	0,133	0,079	0,017	0,010	0,008	0,526	0,032	0,081	0,020	0,073	0,200	0,120
1979	0,244	0,214	0,030	0,231	0,136	0,078	0,018	0,010	0,008	0,525	0,031	0,082	0,021	0,074	0,198	0,119
1980	0,241	0,215	0,027	0,225	0,132	0,077	0,017	0,010	0,007	0,533	0,034	0,081	0,023	0,078	0,200	0,118
1981	0,243	0,220	0,023	0,214	0,123	0,075	0,015	0,009	0,007	0,543	0,035	0,081	0,024	0,081	0,204	0,118
1982	0,237	0,219	0,018	0,209	0,121	0,073	0,015	0,008	0,006	0,555	0,036	0,083	0,026	0,082	0,206	0,121
1983	0,240	0,222	0,018	0,207	0,120	0,073	0,014	0,008	0,006	0,553	0,040	0,080	0,026	0,079	0,205	0,122
1984	0,240	0,220	0,019	0,213	0,121	0,075	0,016	0,009	0,008	0,547	0,042	0,079	0,028	0,083	0,195	0,122
1985	0,243	0,225	0,018	0,213	0,123	0,076	0,014	0,008	0,006	0,545	0,044	0,077	0,028	0,084	0,192	0,121
1986	0,251	0,231	0,020	0,213	0,122	0,078	0,014	0,008	0,006	0,536	0,043	0,073	0,027	0,085	0,189	0,118
1987	0,259	0,236	0,022	0,215	0,116	0,084	0,015	0,009	0,006	0,527	0,037	0,073	0,026	0,086	0,188	0,117
1988	0,255	0,232	0,024	0,209	0,111	0,082	0,016	0,009	0,007	0,535	0,040	0,071	0,027	0,088	0,194	0,116
1989	0,260	0,236	0,024	0,214	0,116	0,082	0,016	0,009	0,007	0,527	0,036	0,070	0,028	0,088	0,190	0,115
1990	0,206	0,166	0,040	0,185	0,094	0,080	0,011	0,007	0,004	0,609	0,060	0,058	0,053	0,045	0,269	0,123
1991	0,205	0,166	0,039	0,180	0,091	0,080	0,010	0,007	0,003	0,614	0,065	0,057	0,053	0,047	0,269	0,123
1992	0,202	0,163	0,038	0,171	0,083	0,078	0,011	0,007	0,004	0,627	0,068	0,060	0,050	0,058	0,270	0,122
1993	0,197	0,158	0,039	0,161	0,075	0,075	0,012	0,007	0,005	0,642	0,074	0,058	0,051	0,060	0,280	0,118
1994	0,189	0,153	0,036	0,155	0,069	0,074	0,012	0,007	0,005	0,656	0,077	0,058	0,051	0,067	0,289	0,115
1995	0,188	0,150	0,039	0,155	0,066	0,076	0,012	0,007	0,004	0,657	0,074	0,056	0,051	0,069	0,294	0,112
1996	0,184	0,144	0,040	0,147	0,064	0,073	0,011	0,007	0,004	0,669	0,062	0,055	0,054	0,086	0,300	0,111
1997	0,180	0,140	0,040	0,143	0,061	0,071	0,011	0,007	0,004	0,677	0,062	0,054	0,055	0,090	0,305	0,110
1998	0,186	0,139	0,046	0,142	0,061	0,071	0,011	0,007	0,004	0,672	0,057	0,055	0,057	0,094	0,297	0,113
1999	0,203	0,145	0,057	0,136	0,059	0,070	0,008	0,006	0,002	0,661	0,043	0,056	0,058	0,101	0,283	0,120
2000	0,198	0,148	0,050	0,149	0,062	0,077	0,009	0,007	0,003	0,653	0,041	0,056	0,057	0,099	0,281	0,119
2001	0,192	0,145	0,047	0,149	0,062	0,076	0,011	0,007	0,004	0,659	0,042	0,056	0,059	0,096	0,287	0,119
2002	0,189	0,143	0,046	0,150	0,063	0,076	0,011	0,007	0,004	0,661	0,046	0,056	0,060	0,091	0,289	0,118
2003	0,191	0,141	0,050	0,151	0,062	0,078	0,010	0,007	0,003	0,658	0,050	0,056	0,059	0,086	0,292	0,115
2004	0,186	0,137	0,049	0,155	0,062	0,080	0,012	0,008	0,004	0,659	0,054	0,057	0,058	0,082	0,296	0,112
2005	0,182	0,134	0,048	0,154	0,061	0,080	0,013	0,009	0,004	0,664	0,058	0,057	0,058	0,084	0,298	0,109

S1: participación del sector primario en la generación del PIB; S2: participación del sector secundario en la generación del PIB; S3: participación del sector terciario en la generación del PIB. Al sector primario lo componen el sector agropecuario, con pesca, caza y silvicultura (Vivos), y el sector minero (Min). Al sector industrial manufacturero lo componen la agroindustria (Agroind), la producción de materias primas (Matprim) y la producción de bienes de capital (BK) –este último sector se divide en el subsector productor de maquinaria y equipo (M&E), y el subsector productor de material de transporte (Mtransp)–. El sector terciario se compone como sigue: la construcción (Const), servicios de transporte (Transp), servicios públicos (Pub), servicios del gobierno (Gob), servicios comerciales y financieros (Ciofin), alquileres y otros servicios a las empresas y servicios personales (Alquiler).

**ANEXO 2**  
**PIB, Inversión en Capital Fijo, Energía, Escolaridad Secundaria y Empleo**  
**Colombia 1925-2005**

Año	PIB(75)	M&Enal	KM&Enal	M&Eimp	KM&Eimp	FIBKF	KF	Energía	Escol	Empleo
1924	42192,1							38,7	32,8	2327068
1925	44468,3	833,0	6653,0	1409,4	11805,0	7441,5	67292	43,1	33,2	2370510
1926	48715,1	886,5	7020,2	1825,2	12388,0	8100,7	70966	51,7	33,6	2414040
1927	53104,2	1667,3	7415,3	2105,1	13346,0	8790,9	75092	60,3	33,9	2456624
1928	57007,4	1473,8	8563,6	3124,7	14516,8	11240,4	79678	64,6	34,0	2502994
1929	59059,7	1243,3	9438,0	2409,8	16625,4	9653,7	86456	69,0	34,6	2548416
1930	53980,6	592,8	10020,6	959,2	17871,4	7173,0	91269	73,3	35,2	2595732
1931	53116,9	259,4	9912,0	573,6	17579,6	6768,5	93330	75,4	35,5	2648726
1932	56638,6	366,4	9477,5	418,6	16922,7	8341,1	94872	79,7	36,1	2703612
1933	59821,6	381,5	9180,5	680,7	16156,6	7444,7	97901	84,0	37,0	2759444
1934	63584,4	539,3	8919,4	944,1	15706,3	7478,8	99863	73,0	31,0	2816223
1935	65135,9	536,6	8834,3	955,1	15551,0	9283,7	101749	88,0	29,0	2874894
1936	68581,6	649,1	8752,5	1270,7	15417,6	8877,3	105335	109,7	32,0	2935458
1937	69651,4	893,4	8788,9	1679,7	15609,1	9770,4	108314	123,6	33,0	2995075
1938	74185,7	966,1	9067,1	1748,3	16196,1	10018,3	112019	141,6	34,0	3058478
1939	78733,3	915,3	9398,5	1930,8	16810,7	11042,8	115764	166,7	35,0	3110525
1940	80433,9	752,0	9655,9	1401,1	17564,8	11545,4	120324	174,2	35,0	3163519
1941	81785,2	779,5	9732,0	1240,6	17736,4	11805,2	125131	186,0	35,0	3218405
1942	81957,0	321,1	9830,2	433,6	17735,4	11017,4	129929	190,8	36,0	3274237
1943	82293,0	325,2	9463,2	385,6	16927,6	10477,0	133670	205,4	40,0	3331016
1944	87856,0	263,5	9126,0	952,4	16128,2	11079,7	136662	235,8	40,0	3390634
1945	91976,5	1281,7	8750,7	1760,7	15951,6	11824,1	140088	267,2	36,0	3451198
1946	100815,4	935,9	9419,9	3698,3	16595,7	12854,6	144068	312,5	46,0	3498513
1947	104727,0	2497,6	9696,4	4347,4	19132,3	17213,6	148854	357,1	47,0	3548668
1948	107690,8	2022,8	11515,2	3455,4	22140,5	17369,9	157732	401,1	42,0	3600715
1949	117113,7	35,7	12731,9	4438,0	24046,1	14186,0	166269	463,4	48,0	3651816
1950	118402,0	2400,1	11876,4	3529,6	26800,9	16408,6	171144	524,0	56,0	3705755
1951	122096,2	2922,5	13445,2	3620,1	28454,4	17489,1	177969	553,0	64,0	3821161
1952	129800,4	2539,6	15426,5	4489,8	30082,7	19182,1	185491	583,0	65,0	4013543
1953	137692,3	2233,7	16886,3	8454,7	32466,7	22326,5	194286	615,0	66,0	4105470
1954	147220,6	4853,9	17937,9	6872,5	38648,7	27428,8	205732	649,0	70,0	4251740
1955	152976,9	5301,4	21536,2	7034,0	42815,8	29039,7	221640	685,0	77,0	4342497
1956	159187,8	4664,3	25330,1	6463,9	46852,7	29045,5	238268	723,0	93,0	4485172
1957	162737,7	1407,6	28221,2	4813,0	50036,9	26307,8	253971	763,0	108,0	4567291
1958	166741,0	808,0	27653,3	5173,2	51347,3	22780,8	266056	805,0	115,0	4632519
1959	178796,4	1102,1	26525,6	4838,9	52926,2	24022,2	273938	850,0	128,0	4834734
1960	186431,0	2284,6	25770,9	6767,0	54060,3	28147,3	282619	896,0	140,0	4907838
1961	195920,4	2710,1	26251,6	6964,1	57043,1	31107,0	294940	946,0	156,0	5110894
1962	206519,6	2319,8	27124,1	6866,0	60014,1	28183,1	309530	998,0	175,0	5352708
1963	213314,1	2240,4	27545,1	6302,9	62679,1	27852,3	320380	1053,0	202,0	5468957
1964	226475,6	3462,7	27857,4	6818,7	64594,5	31580,2	330291	1111,0	229,0	5759094
1965	234628,7	3752,0	29370,1	5333,0	66891,6	30766,0	343375	1233,0	266,0	5968428
1966	246915,6	3655,0	31066,2	7242,0	67542,2	35025,0	354912	1369,0	320,0	6261077
1967	257125,3	3640,0	32546,6	6155,0	70056,3	38102,0	370062	1519,0	377,0	6371398

**ANEXO 2 (Continuación)**  
**PIB, Inversión en Capital Fijo, Energía, Escolaridad Secundaria y Empleo**  
**Colombia 1925-2005**

Año	PIB(75)	M&Enal	KM&Enal	M&Eimp	KM&Eimp	FIBKF	KF	Energía	Escol	Empleo
1968	272380,8	3801,0	33908,3	8187,0	71307,3	43353,0	387440	1687,0	447,0	6633743
1969	289002,9	4475,0	35335,7	8641,0	74502,8	47457,0	409097	1872,0	523,0	6893712
1970	306943,6	5293,0	37337,2	11746,0	77928,6	53201,0	433644	2078,0	750,1	7138886
1971	325239,7	5481,0	40016,6	13799,0	84219,6	55786,0	462561	2180,0	846,2	7378696
1972	350182,8	5775,0	42696,5	12518,0	92123,2	54687,0	492444	2243,0	954,6	7748163
1973	373725,4	6671,0	45482,7	11780,0	98192,6	59443,0	519554	2426,0	1076,9	7864172
1974	395198,8	8276,0	48969,9	12244,0	103099,1	64604,0	549902	2776,0	1214,9	8117425
1975	404380,2	7260,0	53818,0	12549,0	108126,2	62129,0	583711	2866,0	1370,6	8377876
1976	423500,8	7574,0	57310,8	13109,0	113106,4	68039,0	613152	2932,0	1436,4	8628428
1977	441112,1	7622,0	60873,0	13460,0	118297,9	68518,0	646855	3474,0	1505,5	9112372
1978	478473,9	8222,0	64233,9	16178,0	123477,1	74923,0	679149	3704,0	1577,9	9655789
1979	504211,6	8363,0	67959,5	17951,0	131011,7	77775,0	716040	3898,0	1653,7	9967570
1980	524820,5	7865,0	71565,4	22828,0	139791,9	88021,0	753717	4475,0	1733,2	10241749
1981	536770,0	7107,0	74420,8	25774,0	152834,4	93539,0	799529	4237,0	1768,1	10601876
1982	541860,8	5700,0	76318,3	26992,0	167910,0	96307,0	848295	4967,0	1816,6	10395048
1983	550389,5	5654,0	76676,0	27350,0	183148,3	97444,0	897097	5137,0	1816,6	10564662
1984	568831,3	6185,0	76962,7	25761,0	197677,9	98656,0	944304	5757,0	1889,0	10764207
1985	586505,5	5728,0	77760,3	20241,0	209601,5	93505,0	990079	6465,0	1934,0	10949767
1986	620664,0	6089,0	78045,1	23272,0	215170,4	100650,0	1028139	6721,0	2136,2	11292166
1987	653987,0	6795,0	78671,0	26937,0	223380,4	101471,0	1071214	8413,0	2187,8	12084825
1988	680566,2	7372,0	79959,0	28640,0	234680,8	112502,0	1112697	8793,0	2235,3	12523926
1989	703801,4	7623,0	81733,9	30552,0	246893,2	106611,0	1162888	8793,0	2282,8	13044064
1990	733938,1	7718,0	83635,5	31901,0	260162,6	103046,0	1204377	8809,0	2330,4	13274935
1991	748628,8	7414,0	85499,0	28613,0	273852,3	102745,0	1239978	8356,0	2377,9	14042304
1992	778910,3	8155,0	86928,1	34618,0	283295,6	117276,4	1273284	8488,0	2686,5	14127667
1993	820857,7	9077,0	88998,1	50410,0	298082,9	151337,0	1319257	9804,0	2796,0	14674507
1994	868587,8	9948,0	91845,2	63230,0	327627,1	169672,1	1396715	10136,0	2935,8	14837769
1995	913775,6	16900,0	95364,1	62900,0	367923,2	171208,5	1488171	10223,0	3025,4	15169690
1996	932561,5	8493,0	105588,6	73876,0	405068,6	168818,2	1576042	10460,0	3317,8	14725167
1997	964551,0	5792,0	106690,4	76682,0	450589,8	165424,0	1656602	10757,9	3434,3	15173856
1998	970046,9	5440,0	105014,1	74077,0	495730,5	155000,8	1729256	10766,6	3753,7	15387990
1999	929266,0	3616,0	103103,1	47556,0	535106,4	101438,2	1787419	10080,8	3801,0	15318712
2000	956445,7	1656,0	99501,9	47794,0	545204,9	99390,3	1788762	8908,5	3781,1	16321087
2001	970520,0	6830,3	94192,7	48261,5	554834,6	107830,9	1787981	9455,4	3580,2	16506004
2002	989286,7	6432,6	94429,6	48473,0	564257,7	118449,3	1795685	9642,9	3936,3	16620212
2003	1027450,8	7709,1	94252,2	58062,1	573232,6	136704,5	1813576	10016,6	4272,5	17466865
2004	1077456,4	8966,5	95363,6	67226,2	591168,5	157239,5	1848720	10361,9	4384,7	17577876
2005	1133834,0	15490,0	97654,7	88918,5	617012,9	187025,4	1902431	10567,2	4556,8	18071950

Notas. PIB(75): producto interno bruto en millones de pesos de 1975; M&Enal: inversión en maquinaria y equipo (M&E) de origen nacional; KM&Enal: acervo de M&E nacional; M&Eimp: inversión en M&E importado; KM&Eimp: acervo de M&E importado; FIBKF: Formación interna bruta de capital fijo; KF: acervo de capital fijo; Energía: oferta de energía eléctrica nacional (Gigavatios); Escol: Número de personas en escolaridad secundaria (en miles); Empleo: demanda de trabajo.

## APÉNDICE: Fuentes y Estimación de los Datos Estadísticos

### ANEXO 1: Composición del PIB Colombiano 1925-2005

La información de la participación de los sectores económicos en la generación del PIB en cada uno de los años del período 1951-1964 fue tomada de las cuentas nacionales estimadas por el DANE, el Banco de la República y cálculos DNP-UMACRO en millones de pesos de 1975 ([www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)). Para el período 1965-1995 se utilizaron las Cuentas Nacionales del DANE a costo de factores por ramas de actividad económica en millones de pesos de 1975 (igual fuente). Las participaciones sectoriales en el PIB por rama de actividad económica para el período 1996-2005 se basó en las cuentas nacionales del DANE en millones de pesos de 1994. De 1950 hasta 1925, la participación sectorial en el PIB se tomó o estimó de diferentes fuentes: en especial de las estimaciones de la actividad económica que llevó a cabo la CEPAL (1957) a pesos de 1950, Bejarano (1989a, 1989b y 1989c), y Figueroa, Urdinola y Vélez (1979). Las últimas fuentes y las referencias se relacionan a continuación:

CEPAL (1957). Los Cuadros 125, 130 y 131 del Anexo Estadístico permitieron estimar la participación del sector productor de materias primas en el producto manufacturero (Matprim) de 1925 a 1937.

CEPAL (1957). El Cuadro 230, y las Tablas 126 y 137 del Anexo Estadístico, permitieron estimar Matprim de 1937 a 1953.

Poveda (1976). El Anexo 1 permitió estimar Matprim de 1953 a 1960.

La información de Bejarano (1989a, 1989b y 1989c) permitió estimar las participaciones en el PIB de la agroindustria (Agroind), la producción de materias primas (Matprim), la producción de Maquinaria y Equipo (M&E), y la producción de material de transporte (Mtransp) en 1958 y de 1960 a 1964.

### ANEXO 2: PIB, Inversión en Capital Fijo, Energía, Escolaridad Secundaria y Empleo Colombia 1925-2005

A continuación se describen las variables de acervo estimadas para la investigación. Se señalan con punto (•) las que se presentan en el Anexo 2. Las demás se pueden deducir.

• **PIB (75)**. La información del PIB de 1950 a 1995 se toma en millones de pesos de 1975. Expandiendo con las tasas de crecimiento estimadas por el GRECO (2002), se proyecta la serie hasta 1925. El dato del PIB para 1924 se calcula con la estimación del crecimiento del PIB de 1925 (GRECO, 2002). La serie del PIB del período 1996-2005 se expande con la información DANE de las tasas de crecimiento del PIB en millones de pesos de 1994 (ver el enlace a cuentas nacionales anuales en [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)). La variable dependiente de las regresiones de crecimiento es la tasa de crecimiento del PIB.

**M&E**: Inversión en maquinaria y equipo. La información de 1965 a 2000 proviene de las cuentas nacionales del DANE en millones de pesos de 1975. La información de 1950 a 1965 se empalma con base en Sánchez *et al* (1996, columna 19 del Anexo 2). Para el período 1925-1953 se proyecta con las tasas de crecimiento de la serie correspondiente de la CEPAL (1957, Cuadro 20). Para el período 2000-2005, la inversión en maquinaria y equipo se expande con las tasas de crecimiento de la serie correspondiente en las

cuentas nacionales del DANE en millones de pesos de 1994. La variable M&E no se presenta en el Anexo 2, pero se puede recuperar sumando M&Eimp y M&Enal.

- **M&Eimp:** Inversión en maquinaria y equipo importado. Tomado de las cuentas nacionales del DANE para el período 1965-2000 en millones de pesos de 1975. Para el período 2001-2005 la inversión en M&E se estima con base en las importaciones de M&E de ese mismo periodo reportadas en las cuentas nacionales del DANE en millones de pesos de 1994: se corre una regresión lineal simple de la inversión en M&E importado contra las importaciones de M&E para el período 1990-1999 ( $R^2$  de 97%); luego se proyecta la inversión con la información de las importaciones de M&E del período 2000-2005). La información de la inversión en M&E importado para el período 1954-1964 se calcula con base en los Anuarios de Comercio Exterior del DANE a precios de 1968; se utiliza para ello la tasa de cambio simple del GRECO (2002, T.IX.12.A), y el índice de la FIBKF del DANE. Para el período 1925-1953 se utiliza la estimación de la CEPAL (1957, Cuadros 34 y 20) sobre la inversión en M&E importada. La inversión en M&E importado para el año 1927 se estima con base en la información de la CEPAL (1957, Cuadro 20, se suma la inversión en M&E importado para la agricultura, la minería y la industria manufacturera).

- **M&Enal:** Inversión en maquinaria y equipo de origen nacional. Se calcula por diferencia entre la estimación de la inversión en maquinaria y equipo, y la inversión en maquinaria y equipo importado ( $M\&E_{nal} = M\&E - M\&E_{imp}$ ).

- **FIBKF:** La formación interna bruta de capital fijo para el período 1965-1990 se toma del DANE en millones de pesos de 1975. De la misma institución se obtiene la FIBKF en millones de pesos de 2004 para el período 1990-2005. Las series se empalman según la tasa de crecimiento estimada de este último período. De 1925 a 1965 se proyecta hacia atrás utilizando la información de las tasas de crecimiento del GRECO (2002).

**M&E-**: Inversión en capital fijo diferente a M&E. Esta variable no se presenta en el Anexo 2, pero se obtiene por diferencia entre la formación interna bruta de capital fijo y la inversión en M&E ( $M\&E- = FIBKF - M\&E_{imp} - M\&E_{nal}$ ).

**KM&E:** La estimación del acervo de capital en maquinaria y equipo se realizó siguiendo un procedimiento similar al de Harberger (1969). Se estima la relación capital-producto de equilibrio con la siguiente fórmula:  $i/(g+\delta)$ , donde  $g$  es la tasa de crecimiento promedio anual del PIB entre 1925 y 1980;  $i$  es el coeficiente medio de inversión en maquinaria y equipo (se estima como la razón entre la suma de la inversión en el período y la suma del PIB en el período); y  $\delta$  es la tasa constante de depreciación de la maquinaria y equipo. Los parámetros mencionados se estiman con información hasta 1980 porque se sabe que hacia ese año se presenta un cambio estructural en la economía colombiana. La información disponible arroja las siguientes estimaciones:  $i = 4.82\%$ ,  $g = 4.6\%$  y  $\delta = 7\%$  (vida útil media de la maquinaria y equipo de 14 años). La estimación de la razón capital en maquinaria y equipo - producto arroja el valor 0.415. Ese valor en combinación con el PIB de 1925 permite estimar el acervo de maquinaria y equipo de ese año. Posteriormente se utiliza la fórmula del inventario perpetuo [ $KM\&E_{t+1} = (1-\delta)KM\&E_t + M\&E_t$ ] para reconstruir la serie del acervo en maquinaria y equipo. La variable KM&E no se presenta en el Anexo 2, pero se puede obtener sumando sus componentes ( $KM\&E = KM\&E_{nal} + KM\&E_{imp}$ ).



- **KM&Eimp:** Un procedimiento similar se pudo aplicar a la estimación del acervo inicial de maquinaria y equipo importado. Sin embargo, explotando el hecho de que en los primeros 17 años de la serie de la inversión en M&E la proporción importada fue de 64% de forma muy estable, se le aplicó este coeficiente al acervo inicial de maquinaria y equipo para estimar la parte importada. Posteriormente se proyectó la serie del capital en M&E importado (KM&Eimp) utilizando la fórmula del inventario perpetuo y la serie de inversión en M&E importado (M&Eimp).

- **KM&Enal:** Se estima con la diferencia entre el acervo de capital en maquinaria y equipo, y el acervo en maquinaria y equipo importado ( $KM\&Enal = KM\&E - KM\&Eimp$ ).

A: Como índice de la autonomía tecnológica se toma la fracción nacional del acervo de maquinaria y equipo. En términos de la terminología aquí definida,  $A = KM\&Enal/KM\&E$ .

- **KF:** Un procedimiento análogo al de la estimación del acervo de maquinaria y equipo (KM&E) se siguió para estimar el acervo de capital fijo (KF). Combinando la información de la formación interna bruta de capital fijo (FIBKF) y la serie del PIB de 1925 a 1980, se estimó el coeficiente de inversión media en capital fijo:  $i = 15.43\%$ ; la tasa de crecimiento promedio anual del PIB se estimó anteriormente:  $g = 4.6\%$ ; y la tasa de depreciación del capital fijo se estima como  $\delta = 5.6\%$ . La tasa de depreciación del capital fijo se estimó para cada año del período 1965-1995 con base en la composición de la inversión en millones de pesos de 1975: se supuso una vida útil de la maquinaria y equipo de 14 años, 10 años para equipo de transporte, 20 años para mejoras en huertas, y 30 años para viviendas, otros edificios y otras construcciones. Los valores estimados de la tasa de depreciación del capital fijo fluctúan levemente entre 5 y 6% en el período 1965-1995, y el valor medio es 5.6%. La estimación de la relación capital fijo - producto arroja el valor 1.513. Ese valor en combinación con el PIB de 1925 permite estimar el acervo de capital fijo de ese año. Posteriormente se utiliza la fórmula del inventario perpetuo para reconstruir la serie del capital fijo.

De esta forma se estiman tres componentes del capital fijo en cada año del período de análisis: el acervo de maquinaria y equipo nacional (KM&Enal), el acervo de maquinaria y equipo importado (KM&Eimp), y el resto del capital fijo diferente a maquinaria y equipo KM&E- (=  $KF - KM\&Enal - KM\&Eimp$ ). Los correspondientes flujos de inversión son los siguientes: M&Enal, M&Eimp y M&E- (=  $FIBKF - M\&Enal - M\&Eimp$ ). Las variables utilizadas en las regresiones de crecimiento son los correspondientes esfuerzos de inversión:

$$\%M\&Enal = (M\&Enal)/(KM\&Enal)$$

$$\%M\&Eimp = (M\&Eimp)/(KM\&Eimp)$$

$$\%M\&E- = (M\&E-)/(KM\&E-)$$

- **Energía:** La generación de energía del país medida en gigavatios se tomó de Sánchez et al (1996) para el período 1950-1995. Con base en la información del *Oxford Latin American Economic History Database* (<http://oxlad.queh.ox.ac.uk>) se proyectó la serie para el período 1933-1949. Con las tasas de crecimiento estimadas de la serie de consumo de energía de Poveda (1976, Anexo 2), se proyectó la serie de 1925 a 1932.

Con base en las cuentas nacionales del DANE en millones de pesos de 1994 se proyectó la serie de 1996 a 2000. Y con las cuentas nacionales del DANE con base 2000 se proyectó la serie de 2001 a 2005. La variable utilizada en las regresiones es la tasa de crecimiento de la capacidad eléctrica nacional: %Energía.

- **Escol:** La serie de la escolaridad secundaria para el período 1925-1996 se mide en miles de personas (*Oxford Latin American Economic History Database*). La información se proyecta hasta el 2005 con base en DANE. La variable utilizada en las regresiones es la tasa de crecimiento de la escolaridad secundaria: %Escol.

- **Empleo:** La serie del empleo de 1951 a 2005 se toma de Cárdenas (2007). El dato de 1950 se estima con base en Sánchez et al (1996). La proyección hasta 1925 se basa en la CEPAL (1957, *Anexo Estadístico*, Cuadro 5). La variable utilizada en las regresiones es la tasa de crecimiento del empleo: %Empleo.