

Cienfi

centro de  
investigación  
en economía  
y finanzas



6<sup>ta</sup>  
Edición

*Técnicas de*  
***Medición***  
*económica*

---

Metodología y aplicaciones en Colombia

Eduardo Lora y Sergio I. Prada

# Técnicas de Medición Económica - 6ta edición

Eduardo Lora - Sergio Prada

© **Técnicas de medición económica : metodología y aplicaciones en Colombia - Sexta edición**

Eduardo Lora y Sergio I. Prada

Cali. Universidad Icesi, 2023.

580 páginas.

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN: 978-628-7630-66-6 (eBook).

DOI: <https://doi.org/10.18046/EUI/tme.6>

**Palabras Clave:** 1. Técnicas de medición | 2. Análisis económico | 3. Indicadores de coyuntura | 4. Economía | 5. Colombia

Clasificación Dewey: 330, 310

© **Universidad Icesi**

**CIENFI - Centro de Investigación en Economía y Finanzas**

<https://www.icesi.edu.co/centros-academicos/cienfi>

**Rector:** Esteban Piedrahita Uribe

**Secretaria General:** Olga Patricia Ramírez Restrepo

**Director Académico:** José Hernando Bahamón

**Coordinador editorial:** Adolfo A. Abadía

**Diseño de portada:** Raquel Stephanie Munoz y Laura Barrera Valdés

**Diagramación y construcción de la plataforma:** Julio César Alonso Cifuentes, María Paula Ocampo Arango, María Fernanda Largo Lievano, Víctor Manuel Sarmiento García y Juan Camilo Osorio Colonia

**Editorial Universidad Icesi**

Calle 18 No. 122-135 (Pance), Cali – Colombia

Teléfono: +57 (2) 555 2334 | E-mail: [editorial@icesi.edu.co](mailto:editorial@icesi.edu.co)

<https://www.icesi.edu.co/editorial>

Publicado en Colombia – *Published in Colombia*

La publicación de este libro se aprobó luego de superar un proceso de evaluación doble ciego.

La Editorial Universidad Icesi no se hace responsable de las ideas expuestas bajo su nombre, las ideas publicadas, los modelos teóricos expuestos o los nombres aludidos por los autores. El contenido publicado es responsabilidad exclusiva de los autores, no refleja la opinión de las directivas, el pensamiento institucional de la Universidad Icesi, ni genera responsabilidad frente a terceros en caso de omisiones o errores.

El material de esta publicación puede ser reproducido sin autorización, siempre y cuando se cite título, autor(es) y fuente institucional.

## Índice general

Presentación de esta obra .....	14
LOS AUTORES .....	15
LA HISTORIA DE ESTE LIBRO .....	17
INTRODUCCIÓN .....	21
<b>1 INDICADORES DE POBLACIÓN .....</b>	<b>27</b>
Objetivos del capítulo .....	27
1.1 Conceptos demográficos agregados .....	29
1.2 Conceptos demográficos por grupos de edad .....	34
1.3 Proyecciones demográficas .....	50
Conceptos clave .....	54
Preguntas y ejercicios .....	55
Soluciones a ejercicios .....	57
Bibliografía .....	61

---

<b>2</b>	<b>INDICADORES LABORALES .....</b>	<b>63</b>
	Objetivos del capítulo	63
2.1	La clasificación laboral de la población	65
2.2	Principales indicadores del mercado laboral	67
2.3	Clasificaciones ocupacionales	71
2.4	Medición de la informalidad	74
2.5	Otros indicadores de mercado laboral	75
2.6	Las fuentes estadísticas sobre empleo en Colombia	76
	Conceptos clave	78
	Preguntas y ejercicios	79
	Soluciones a ejercicios seleccionados	80
	Bibliografía	84
<b>3</b>	<b>INDICADORES DE SALUD .....</b>	<b>85</b>
	Objetivos del capítulo	85
3.1	La tasa de mortalidad estandarizada	87
3.2	Medición de la frecuencia de la enfermedad o morbilidad	90
3.3	Indicadores de gasto	94
3.4	Otros indicadores de salud poblacional	96
	Conceptos clave	101
	Preguntas y ejercicios	102
	Soluciones a ejercicios seleccionados	103
	Bibliografía	105

---

<b>4</b>	<b>INDICADORES DE DESIGUALDAD, POBREZA Y DESARROLLO HUMANO .....</b>	<b>107</b>
	Objetivos del capítulo	107
4.1	Indicadores de desigualdad	109
4.2	Indicadores de pobreza	123
4.3	Índice de Desarrollo Humano	134
	Conceptos clave	138
	Preguntas y ejercicios	139
	Soluciones a ejercicios seleccionados	142
	Bibliografía	145
<b>5</b>	<b>ÍNDICES DE PRECIOS Y CANTIDADES .....</b>	<b>147</b>
	Objetivos del capítulo	147
5.1	Construcción y propiedades de los índices	149
5.2	Uso de los índices como deflatores y enganche de series	163
5.3	Los índices de precios al consumidor y al productor	169
5.4	Indicadores de precios relativos	175
	Conceptos clave	184
	Preguntas y ejercicios	185
	Soluciones a ejercicios	191
	Bibliografía	195
<b>6</b>	<b>CONCEPTOS DE AGREGACIÓN ECONÓMICA .</b>	<b>197</b>
	Objetivos del capítulo	197
6.1	Los conceptos básicos: producto e ingreso sociales	200

---

6.2	Precisiones a los conceptos básicos de producto e ingreso	207
6.3	Formalización de los conceptos del producto y el ingreso	212
	<b>Conceptos clave</b>	220
	<b>Preguntas y ejercicios</b>	221
	<b>Soluciones a ejercicios seleccionados</b>	224
	<b>Bibliografía</b>	228
<b>7</b>	<b>INDICADORES DE COYUNTURA Y DE CLIMA ECONÓMICO .....</b>	<b>229</b>
	<b>Objetivos del capítulo</b>	229
7.1	El <i>PIB</i> trimestral	231
7.2	Otros indicadores periódicos de la actividad productiva y comercial	239
7.3	Indicadores de los mercados financieros y de capitales	247
7.4	Índice de competitividad global	252
7.5	Indicadores de opinión	256
	<b>Conceptos clave</b>	263
	<b>Preguntas y ejercicios</b>	265
	<b>Soluciones a ejercicios seleccionados</b>	269
	<b>Bibliografía</b>	271
<b>8</b>	<b>MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y LAS FUENTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO ...</b>	<b>273</b>
	<b>Objetivos del capítulo</b>	273
8.1	El producto per cápita	275
8.2	Indicadores de productividad y dotación factorial	278

---

8.3	Contabilidad del crecimiento económico y la productividad	282
8.4	Métodos actuales de medición de la productividad	287
8.5	La brecha del producto	290
8.6	Apéndice: Tasas de crecimiento y elasticidades	295
	<b>Conceptos clave</b>	301
	<b>Preguntas y Ejercicios</b>	302
	<b>Soluciones a ejercicios seleccionados</b>	307
	<b>Bibliografía</b>	310
<b>9</b>	<b>UN SISTEMA SIMPLIFICADO DE CUENTAS NACIONALES APLICADO A COLOMBIA .....</b>	<b>313</b>
	<b>Objetivos del capítulo</b>	313
9.1	Elementos constitutivos de un sistema de cuentas nacionales	315
9.2	Construcción de un sistema sencillo	317
9.3	Un sistema simplificado de cuentas nacionales para Colombia	323
	<b>Conceptos clave</b>	328
	<b>Preguntas y ejercicios</b>	329
	<b>Soluciones a ejercicios seleccionados</b>	330
<b>10</b>	<b>EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DE CUENTAS NACIONALES EN COLOMBIA .....</b>	<b>333</b>
	<b>Objetivos del capítulo</b>	333
10.1	Contexto mundial: cuentas nacionales y organismos multilaterales 335	
10.2	Las cuentas nacionales colombianas según el SCN1953	337
10.3	Las cuentas nacionales colombianas según el SCN1968	343

---

10.4	Las cuentas nacionales según el SCN1993	350
10.5	Las cuentas nacionales de Colombia actualmente (SCN2008)	352
10.6	Cuentas subnacionales	356
	<b>Conceptos clave</b>	358
	<b>Preguntas y ejercicios</b>	360
	<b>Soluciones a ejercicios seleccionados</b>	362
<b>11</b>	<b>SISTEMA DE CUENTAS NACIONALES DEL DANE PARA COLOMBIA .....</b>	<b>365</b>
	<b>Objetivos del capítulo</b>	365
11.1	La estructura básica y las cuentas del sistema	367
11.2	Los sectores y subsectores institucionales	370
11.3	Las transacciones y las cuentas	376
	<b>Conceptos clave</b>	392
	<b>Preguntas y ejercicios</b>	394
	<b>Soluciones a ejercicios seleccionados</b>	396
<b>12</b>	<b>EL SISTEMA DE CUENTAS NACIONALES DEL DANE: TRATAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN ..</b>	<b>399</b>
	<b>Objetivos del capítulo</b>	399
12.1	Los agentes y las cuentas	401
12.2	La matriz de utilización	405
12.3	La matriz de oferta	412
12.4	Las matrices y los agregados macroeconómicos	417
12.5	Las cuentas de producción y el <i>PIB</i> a precios constantes	420

---

12.6	La igualdad entre ingreso y producto a precios constantes y los términos de intercambio	424
	<b>Conceptos clave</b>	427
	<b>Preguntas y ejercicios</b>	428
	<b>Soluciones a ejercicios seleccionados</b>	429
	<b>Bibliografía</b>	431
	<b>Anexos</b>	432
<b>13</b>	<b>MATRIZ INSUMO-PRODUCTO .....</b>	<b>433</b>
	<b>Objetivos del capítulo</b>	433
13.1	Construcción de una matriz insumo-producto simplificada	435
13.2	La metodología básica para fines analíticos	438
	<b>Conceptos clave</b>	449
	<b>Preguntas y ejercicios</b>	450
	<b>Soluciones a ejercicios seleccionados</b>	452
<b>14</b>	<b>APLICACIONES DE LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO .....</b>	<b>457</b>
	<b>Objetivos del capítulo</b>	457
14.1	Participación de los factores en el producto	459
14.2	Tratamiento de las importaciones	463
14.3	Análisis de precios	468
14.4	Las matrices insumo-producto del DANE	473
14.5	La matriz de contabilidad social del DANE	476
	<b>Conceptos clave</b>	480

---

	Preguntas y ejercicios	481
	Soluciones a ejercicios seleccionados	485
	Bibliografía	488
<b>15</b>	<b>ESTADÍSTICAS MONETARIAS Y FINANCIERAS Y POLÍTICA MONETARIA .....</b>	<b>489</b>
	Objetivos del capítulo	489
15.1	Conceptos y estadísticas monetarias	491
15.2	Cómo funciona la política monetaria	500
	Conceptos clave	506
	Preguntas y ejercicios	507
	Soluciones a ejercicios seleccionados	508
	Bibliografía	512
<b>16</b>	<b>BALANZA DE PAGOS .....</b>	<b>513</b>
	Objetivos del capítulo	513
16.1	Introducción a los principios de construcción	515
16.2	El objeto de descripción	516
16.3	Las cuentas que componen la balanza de pagos	520
16.4	Posición de inversión internacional	531
16.5	La balanza de pagos y los agregados macroeconómicos	532
16.6	El concepto de déficit o superávit de la balanza de pagos	534
	Conceptos clave	536
	Preguntas y ejercicios	537
	Soluciones a ejercicios seleccionados	539
	Bibliografía	541

---

<b>17</b>	<b>CONTABILIDAD DE LAS FINANZAS PÚBLICAS Y DÉFICIT FISCAL .....</b>	<b>543</b>
	<b>Objetivos del capítulo</b>	543
17.1	La estructura del sector público	545
17.2	Momento de registro y los conceptos de causación y caja	547
17.3	Estructura de los balances fiscales	549
17.4	Medidas alternativas del déficit fiscal y sostenibilidad fiscal	559
	<b>Conceptos clave</b>	572
	<b>Preguntas y ejercicios</b>	573
	<b>Soluciones a ejercicios seleccionados</b>	576
	<b>Bibliografía</b>	579





## Presentación de esta obra

**Cienfi** centro de investigación en economía y finanzas | **ICESI**



6<sup>ta</sup>  
Edición

*Técnicas de*  
**Medición**  
*económica*

Metodología y aplicaciones en Colombia

Eduardo Lora y Sergio I. Prada

## LOS AUTORES

### **Eduardo Lora**

Economista colombiano, con una larga trayectoria en investigación económica aplicada. Estudió en la Universidad Nacional y en la London School of Economics. Ha estado vinculado como profesor a varias universidades colombianas, incluyendo los Andes, la del Valle y la misma Universidad Nacional. Como investigador tuvo una trayectoria destacada en Fedesarrollo, donde fue director entre 1991 y 1995. Entre 1996 y 2012 trabajó en el Banco Interamericano de Desarrollo, donde tuvo durante varios años el cargo de Economista Jefe. Actualmente está vinculado a la Universidad de Harvard como investigador asociado del Centro de Desarrollo Internacional y es investigador asociado de Fedesarrollo.

Aparte de esta obra, cuya primera edición se publicó en 1987, Eduardo Lora es el autor o editor de una docena de libros sobre economía colombiana y latinoamericana y de numerosos artículos en revistas académicas especializadas. Sus temas de interés cubren un amplio espectro, que va desde la macroeconomía hasta el sistema pensional, y desde la desigualdad hasta la calidad de vida.

### **Sergio Iván Prada**

Economista colombiano, con una amplia trayectoria en investigación económica aplicada. Es PhD en Políticas Públicas de la Universidad de Maryland, Master en Administración Pública de la Universidad de Syracuse, Master en Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente de la Universidad de Maryland y la Universidad de los Andes, y Economista de la Universidad Javeriana. Fue Director Ejecutivo de CRECE. Como investigador y consultor económico trabajó en Fedesarrollo, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, el Departamento Nacional de Planeación, el CEGA, el Banco Mundial, y la firma IMPAQ International. También se desempeñó como Profesor e Investigador de tiempo completo de la Universidad Icesi y del Centro de Estudios en Protección Social

y Economía de la Salud, PROESA de la misma Universidad. Actualmente está vinculado a la Fundación Valle del Lili Hospital Universitario como Subdirector de Investigación e Innovación.

Aparte de esta obra, Sergio I. Prada es el autor de más de setenta artículos científicos publicados en revistas revisadas por pares e indexadas nacional e internacionalmente. Sus temas de interés son la evaluación de impacto de las políticas públicas y en particular la economía de la salud. Fue becario Fulbright.

## LA HISTORIA DE ESTE LIBRO

La idea original de este libro surgió de una serie de cursos que Eduardo Lora dirigió entre 1978 y 1980 en el Departamento de Economía de la Universidad del Valle, para los cuales había escrito unas breves notas de clase. Con esta base, preparó una versión más completa, en forma de libro de texto, con el apoyo del Cidse de la misma Universidad, que luego fue completada gracias a la valiosa colaboración de la Fundación para la Educación Superior, FES, y de Fedesarrollo. Así fue posible poner a circular la primera edición en 1987, que fue publicada inicialmente por Siglo XXI Editores y luego reimpressa por Tercer Mundo Editores. Unos años más tarde, la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología del Banco de la República dio apoyo financiero para preparar la segunda edición, que apareció en 1991 y fue impresa por Tercer Mundo ocho veces hasta 2001. Siguió las ediciones tercera y cuarta de Alfaomega, de 2005 y 2008, respectivamente, que fueron preparadas gracias a la flexibilidad que le dio al autor el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo para dirigir las tareas de actualización y escribir algunos materiales nuevos. La quinta edición, que apareció en 2016, fue posible por el apoyo de la Universidad Icesi, que facilitó el tiempo de Sergio Prada para que fuera coautor y coordinador del proyecto, y que brindó recursos para las labores auxiliares de estadística, revisión editorial y composición de los archivos electrónicos. La presente edición contó nuevamente con el generoso apoyo de la Universidad Icesi, que brindó nuevamente recursos para todas estas tareas y permitió que Julio César Alonso se hiciera cargo de la gerencia del proyecto.

Más allá de estos agradecimientos institucionales, queremos reconocer a muchas personas de carne y hueso que a lo largo de más de cuatro décadas han creído en la importancia de esta obra y han aportado sus capacidades profesionales para hacerla realidad.

Gracias primero que todo a quienes le apostaron a este proyecto desde sus posiciones de responsabilidad institucional: Alberto Corchuelo, en la Universidad del Valle; José Antonio Ocampo, Mauricio Cárdenas y María Mercedes Carrasquilla, en Fedesarrollo; Santiago Pombo en Siglo XXI Editores y en Tercer Mundo Editores; Guillermo Calvo y Norelis Betancourt, en el BID; María Umaña en Alfaomega; y Héctor Ochoa, Francisco Piedrahita y Ramiro Guerrero en la Universidad Icesi.

Eduardo Lora quiere reconocer muy en especial el estímulo personal e intelectual que recibió de muchísimos amigos y colegas que lo animaron a llevar a cabo este trabajo y le ayudaron con sus comentarios y sugerencias en las anteriores ediciones. En la primera edición, muchas deficiencias y errores pudieron ser subsanados gracias a las observaciones de Olga Lucía Acosta, Carmen Elisa Flórez, Oscar Landerretche, Juan Luis Londoño, Francisco Mejía, María Consuelo Niño y Leonardo Rosero. En esa edición, María Margarita Uricoechea revisó una y otra vez los borradores en busca de errores e incoherencias metodológicas y recopiló gran parte de la información para los cuadros estadísticos. En esa época los computadores eran todavía un lujo, y quien se dedicaba a recopilar estadísticas necesitaba temple y disciplina. También era titánica la labor de mecanografía. Francia Osorio, Ana Victoria Espejo, Tránsito Porras y Gladys de Ángel tuvieron entonces la dedicación y la competencia para poner orden a montañas de manuscritos y hacer legibles un montón de garabatos.

Cuando llegó el momento de preparar la segunda edición, el libro ya había pasado por las manos de muchos profesores y estudiosos, muchos de quienes ayudaron a mejorarlo. Entre ellos, Raúl Castro, Juan José Echavarría, Jorge Centenaro, Patricia Correa y Marien Zuluaga. En ese esfuerzo de actualización Gustavo Adolfo Ramírez fue quien llevó la mayor carga de poner al día las estadísticas y los ejercicios.

La tercera edición fue empresa diferente en muchos sentidos. La distancia y las restricciones de tiempo no le hubieran permitido a Eduardo Lora actualizar el libro en un tiempo ni a un costo razonable. Muchas responsabilidades fueron delegadas entonces a Sergio Iván Prada, quien ya tenía un perfecto dominio de la materia, pues había utilizado varios años el libro en sus cursos de medición económica. También colaboraron con nuevos materiales para esa edición Ana Patricia Camacho y Mauricio Olivera, quien asumió la preparación del capítulo de estadísticas fiscales. Andrés Gómez, asistente de Lora en el BID, hizo la revisión editorial y la compilación de archivos de toda la obra, y se encargó de montar todas las bases de datos y las respuestas de los ejercicios. Además de los miembros de este equipo, aportaron valiosos materiales y sugerencias Gloria Alonso, Israel Fainboim, Enrique Montes, Gabriel Piraquive, Leslie Stone y Daniel Vaughan.

En la cuarta edición se incorporaron diversos recursos didácticos por sugerencia de María Umaña y Luis Javier Buitrago, de Alfaomega Colombiana. También contribuyeron a mejorar la obra los comentarios y observaciones de profesores que habían utilizado el libro en años recientes, en particular Regina Méndez, Jorge Armando Rodríguez, Paola Roldán y Neftalí Téllez. En la cuarta edición fueron decisivos Juan Camilo Chaparro y Andrés Gómez, quienes desarrollaron las ayudas didácticas y los contenidos de la página de Internet.

La quinta edición, que fue la primera edición electrónica, representó cambios muy sustanciales respecto a las ediciones impresas. Para hacerla realidad fue preciso que Sergio Iván Prada se incorporara no sólo como coautor, sino también como gerente del proyecto desde la Universidad Icesi. Allí contó con la valiosa ayuda de Natalia Serna, Johnny Campiño, María Paula Sanclemente y Juliana Valencia, todos estudiantes de esta universidad. Ana Melissa Pérez merece un reconocimiento especial no solo por haber colaborado con la investigación y redacción de algunos capítulos sino por su diligente trabajo con los archivos de Excel con las soluciones a los ejercicios y por el trabajo de verificar la consistencia del diseño editorial. Sandra Moreno, como la diseñadora general de esa primera edición digital, tuvo a su cargo no solo el diseño de los capítulos sino también el de la página web. Esa edición se benefició además de las sugerencias de Andrés Velasco, del Ministerio de Hacienda, quien nos orientó en el confuso bosque fiscal para actualizar el último capítulo del libro.

La presente edición no fue apenas una actualización de la anterior edición digital: Julio César Alonso, como avezado profesor de este curso en la Universidad Icesi, nos convenció de la conveniencia de dar un salto tecnológico para darle vida al libro electrónico y para facilitar las futuras actualizaciones. Él propuso y dirigió el trabajo de programación y de preparación de las nuevas ayudas didácticas, que adelantaron con extraordinario talento y entusiasmo María Paula Ocampo y María Fernanda Largo. Juan Camilo Osorio Colonia se ocupó eficientemente de la actualización de las hojas cálculo de los ejercicios y de las presentaciones de resumen de los capítulos. Los profesores María Fernanda Hernández y Leonardo Mora revisaron de manera crítica el texto y las presentaciones.

Para la actualización del contenido, los conceptos y los métodos para la presente edición nos ayudaron muchos colegas. Queremos mencionar especialmente a Arturo Galindo, investigador del BID, a Roberto Steiner, co-director del Banco de la República y a Diana Vargas, del Ministerio de Hacienda, por su orientación en diversas temas macroeconómicos que en la edición actual reciben mucha más atención que anteriormente.

Debemos agradecer también a los muchos profesores y estudiantes que utilizaron las ediciones anteriores de este libro y aplicaron sus contenidos en sus actividades académicas y profesionales. Todos tenemos a su turno una deuda de gratitud con los equipos de profesionales del DANE, el Banco de la República y otras entidades que se ocupan de producir la información estadística que es la materia prima de este libro y de la cual dependen miles de decisiones diarias en todos los campos de la economía y las políticas públicas.

Con seguridad, hemos omitido a muchas otras personas que en algún momento nos dieron ánimo y nos convencieron de que valía la pena hacer el esfuerzo de actualizar y mejorar la edición electrónica que ahora usted está utilizando.

Eduardo Lora y Sergio Iván Prada  
Bethesda (EE.UU.) y Cali, julio de 2023

## INTRODUCCIÓN

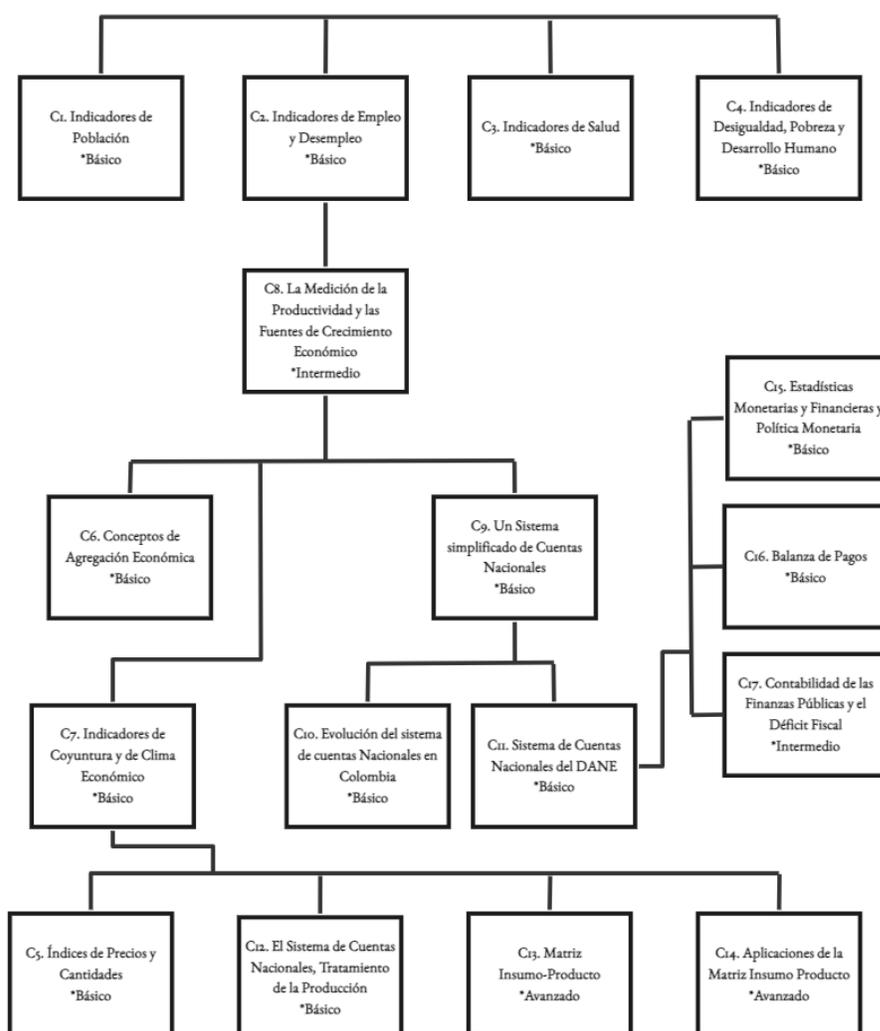
La medición de fenómenos tales como el crecimiento económico, el nivel de inflación o la tasa de desempleo se basa no sólo en conceptos propiamente económicos, sino también en algunas técnicas del campo de la estadística y la contabilidad. El propósito de este libro es estudiar de manera integrada las bases conceptuales y la metodología de las estadísticas que usan los economistas y otros científicos sociales para describir y analizar los fenómenos económicos y sociales en Colombia. Las estadísticas que se estudian en este texto han sido seleccionadas por su utilidad y aplicación corriente en análisis económicos y sociales. Sin embargo, este libro no está dirigido a los especialistas. Su nivel es introductorio y su enfoque eminentemente práctico, ya que busca auxiliar a quienes quieren entender la terminología y las cifras económicas y sociales para efectuar sus propios análisis. Esta edición electrónica y gratuita del libro aspira a llegar a un público más amplio que las ediciones anteriores. De ahí su estructura modular y los numerosos recursos didácticos y de consulta que contiene.

### *Estructura del libro*

El libro está compuesto por 17 capítulos que abordan una gran cantidad de estadísticas económicas y sociales. El Diagrama A es un esquema de la estructura del libro, que se explica a continuación. En los primeros cuatro capítulos se estudian los indicadores sociales más importantes en las áreas de demografía, mercado laboral, salud, educación, distribución de ingreso, pobreza y desarrollo humano. Los tres capítulos siguientes estudian los métodos de construcción y las aplicaciones más frecuentes de los indicadores económicos. Se empieza con un capítulo sobre índices de precios y cantidades, se estudian después los principales agregados macroeconómicos y se dedica luego un capítulo a los indicadores de coyuntura que se utilizan en Colombia para medirle el pulso a la actividad económica y a la evolución de los principales mercados. Los capítulos restantes se dedican al estudio y manejo de diversos modelos de descripción económica, cuyo propósito es representar las interrelaciones entre las diferentes actividades

económicas y entre grupos de agentes económicos. El análisis de los diversos modelos se aborda a partir de sistemas muy simplificados de cuentas nacionales, pasando después a los que se utilizan en la práctica en Colombia, para detenerse luego en algunas de sus aplicaciones y extensiones. Se concede una gran importancia al uso de las matrices de insumo-producto, no sólo por constituir la columna vertebral de los sistemas actuales de cuentas nacionales, sino también por sus inmensas posibilidades en numerosas áreas del análisis económico. La metodología y la interpretación de las estadísticas financieras y monetarias, de balanza de pagos y fiscales ocupan los tres últimos capítulos del libro.

### Diagrama A



Las estadísticas que se estudian en este libro pueden agruparse en cuatro gran-

des categorías, que dan una estructura modular al libro. Los primeros cuatro capítulos forman el módulo de indicadores sociales. El segundo módulo consiste en los indicadores macroeconómicos básicos, tales como el PIB y sus componentes, la productividad, el crecimiento y la inflación, que se estudian en los Capítulos 5 a 11. El tercer módulo está compuesto por los conceptos avanzados de cuentas nacionales que se explican en los Capítulos 12, 13 y 14. El último módulo puede verse como una introducción a la macroeconomía intermedia, pues se enfoca en los indicadores y estadísticas que es más importante conocer en los temas monetarios, financieros, de economía internacional y de política fiscal.

El libro puede ser utilizado para dar estructura a un curso básico de medición económica, pero su contenido excede las posibilidades de un solo curso. Los diferentes módulos o capítulos pueden ser aprovechados en otros cursos. El módulo completo de indicadores sociales puede ser la introducción a un curso de economía laboral o de políticas sociales. El conjunto de los Capítulos 5 a 11 puede ser la base para un curso completo de introducción a la macroeconomía. El Capítulo 5 (índice de precios y cantidades) puede verse separadamente en cursos de estadística o de teoría y política monetaria. El Capítulo 16 (balanza de pagos) puede hacer parte de un curso de economía internacional y el Capítulo 17 (contabilidad de las finanzas públicas) puede utilizarse dentro de un curso de teoría y política fiscal.

#### *Conocimientos requeridos*

El lector debe tener en cuenta que algunos capítulos se construyen a partir de los temas desarrollados en capítulos anteriores, como se indica en el diagrama. Las flechas indican qué capítulos se necesitan para abordar los demás capítulos. Los únicos que no tienen ningún prerrequisito son el Capítulo 1 (indicadores de población), el Capítulo 5 (índices de precios y cantidades) y el Capítulo 6 (conceptos de agregación económica).

El lector debe también tener en cuenta el nivel de matemáticas requerido en cada capítulo. Para abordar la mayoría de los capítulos se necesita un conocimiento muy elemental de álgebra y comprender el concepto y la notación de sumatoria ( $\sum$ ). Éste es el nivel básico de conocimientos matemáticos a que se refiere el diagrama. El Capítulo 8 (medición de la productividad y fuentes de crecimiento económico) y el 17 (contabilidad de finanzas públicas) requieren conocimientos intermedios de matemáticas, debido a que utilizan nociones básicas de cálculo diferencial. Únicamente dos capítulos requieren nociones básicas de álgebra lineal (es a lo que nos referimos con conocimientos avanzados de matemáticas): el Capítulo 13 (matriz insumo-producto) y el Capítulo 14 (aplicaciones de la matriz insumo-producto). El recuadro inicial de cada capítulo le recuerda al lector los prerrequisitos y el nivel de matemáticas en cada caso.

### *Enfoque y recursos didácticos*

Este texto busca responder a las necesidades e inquietudes de quienes usan las estadísticas económicas y sociales, no de quienes las producen. Por consiguiente, hace énfasis en los conceptos y en las bases de construcción de los indicadores y los modelos, más que en los problemas de recolección de información o en la mecánica de los registros contables a que debe ceñirse quién elabora las estadísticas. Por supuesto, en cada tema se incluyen referencias bibliográficas para ahondar, tanto en las bases conceptuales y aplicaciones de los indicadores y modelos, como en la forma cómo se produce efectivamente la información en Colombia. También se incluyen al final de cada capítulo vínculos electrónicos a las fuentes más importantes de información estadística regular.

Cada capítulo incluye como recursos didácticos un recuadro inicial con los objetivos de aprendizaje, pequeños bocadillos en el margen izquierdo que resumen las ideas más importantes, y un cuadro al final del texto que lista los conceptos clave que el estudiante debe dominar al terminar cada capítulo. Las ecuaciones que es preciso entender y manejar a la perfección están señaladas con el símbolo ✓.

Con el ánimo de inducir al estudiante a utilizar las estadísticas y probar su comprensión de los conceptos básicos, a lo largo de cada capítulo aparecen ejemplos sencillos, y al final de cada capítulo se incluyen ejercicios y preguntas adicionales. En numerosas ocasiones, los ejercicios comprenden temas y problemas que no han sido presentados en el texto, pero que pueden solucionarse aplicando conceptos o métodos que sí han sido discutidos. En lo posible, los ejercicios se basan en cifras reales y en problemas de ocurrencia común en el uso de las estadísticas. Las respuestas a los ejercicios más sencillos aparecen en los mismos archivos de PDF de cada capítulo. Separadamente, para cada capítulo hay una hoja de Excel que contiene las soluciones a todos los ejercicios, y que se recomienda utilizar para familiarizarse con los métodos de organización de información estadística y para poder resolver con facilidad problemas semejantes a los planteados.

El recurso didáctico que los profesores encontrarán más útil son las presentaciones en Power Point capítulo por capítulo. Hemos hecho el esfuerzo de resumir en las presentaciones todo el material sustantivo de cada capítulo, dejando a criterio de cada profesor qué omitir. En nuestra experiencia, un tiempo sustancial de cada clase debería dedicarse a resolver ejemplos y ejercicios y a responder las dudas prácticas de los estudiantes. Esto es preferible a la ambición de cubrir todo el material.

### *Notación*

Debido a que las hojas de cálculo utilizan normalmente el sistema de puntuación numérico inglés (comas para separar millones y miles, y punto para separar enteros de decimales), hemos decidido utilizar también ese mismo sistema en el texto (en lugar del sistema español de puntos para los miles y millones y coma para los decimales). En lo posible hemos utilizado símbolos y abreviaturas de uso

corriente en otros libros y artículos de economía. Sin embargo, como este libro trata una variedad bastante amplia de temas, en algunos casos hemos optado por sistemas de notación más simples y hemos escogido símbolos o abreviaturas más adecuados para lograr una mayor homogeneidad entre los distintos temas. En cualquier caso, para facilitar la lectura cada capítulo explica en su contexto el significado de los símbolos que se utilizan por primera vez.

*Utilidad*

Esperamos que esta nueva versión electrónica del libro sea útil no solo para profesores y estudiantes de economía, sino para todas aquellas personas interesadas en entender las estadísticas económicas y sociales más allá de los espacios académicos: periodistas, columnistas, políticos, líderes empresariales y sindicales, dirigentes de gremios o funcionarios públicos. Entre mayor sea la comprensión que todas estas personas tengan de las estadísticas, mayor será la calidad del debate público sobre los problemas y políticas económicas y sociales.

Eduardo Lora y Sergio Iván Prada

Bethesda (EE.UU.) y Cali, julio de 2023





## 1. INDICADORES DE POBLACIÓN

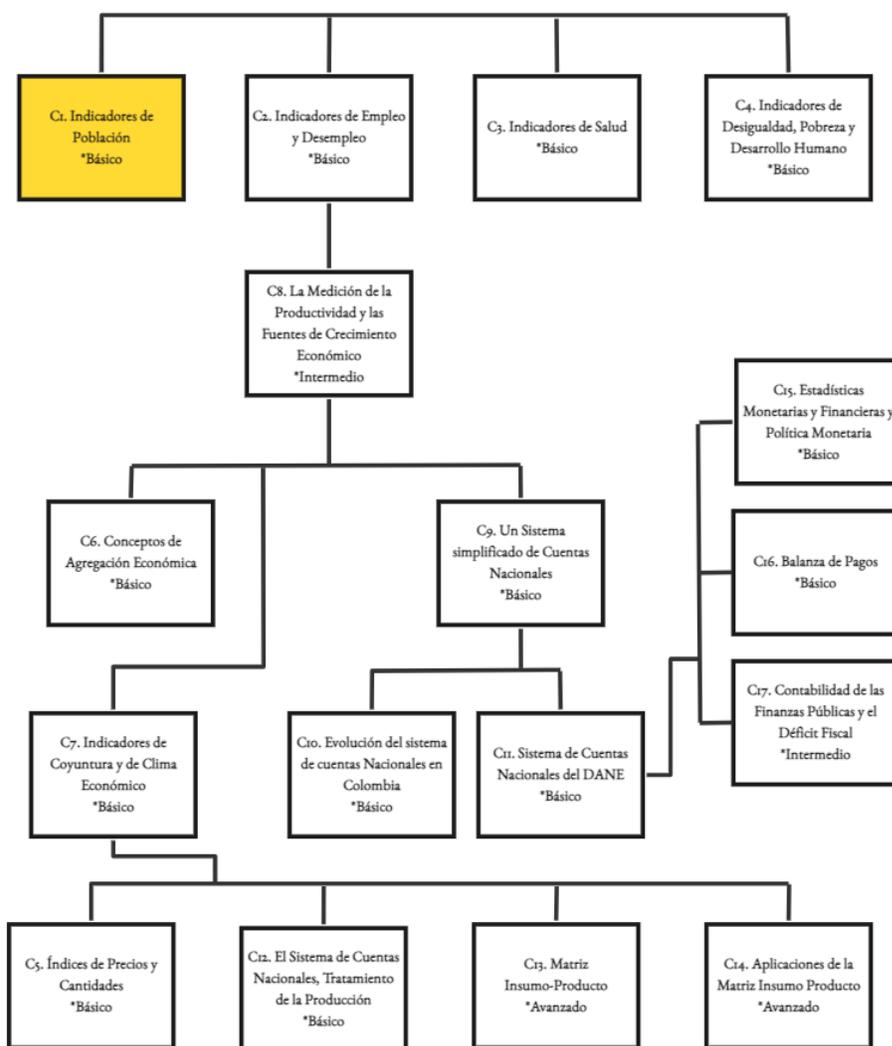
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Entender los principales indicadores que se usan para describir la estructura de la población, su tamaño y su crecimiento.
- Entender la relación entre tasa de crecimiento de la población, tasa de natalidad, tasa bruta de mortalidad y tasa de migración.
- Entender el concepto de tasa específica de mortalidad.
- Comprender el concepto de expectativa de vida y cómo se calcula.
- Saber interpretar una pirámide de población.
- Entender los conceptos de transición demográfica y oportunidad demográfica.
- Tener nociones básicas de cómo se hace una proyección demográfica.

Prerrequisitos: ninguno.

Nivel de matemáticas requerido: básico.



La gente es la base de cualquier economía. La demografía influye en la economía y es influida por ésta a través de numerosos canales. El tamaño de la población en relación con otros recursos incide en cuánto y qué produce una economía. La composición por edades de la población influye en cómo se distribuyen los recursos entre diferentes usos, qué tanto se ahorra y qué tanto pueden aprovecharse las nuevas oportunidades de inversión. Para el crecimiento económico importa no solo el ritmo al que crece la población sino también la composición por edades. A su vez, el crecimiento económico es un determinante central del proceso demográfico.

Por consiguiente, es conveniente empezar este libro de medición económica con una introducción a los indicadores de población. Los demógrafos estudian la composición y el comportamiento de los agregados numéricos de la población. Para ello han diseñado métodos de recolección, selección e interpretación de información, con base en los cuales, tanto directamente como por inferencia, estiman diversos indicadores que permiten describir las características estructurales y el comportamiento de los agregados de población. Este capítulo no intenta abordar todos estos temas. Se limita más bien a introducir los indicadores demográficos más básicos, y a señalar su capacidad descriptiva y sus interrelaciones lógicas. En gran medida se circunscribe al lenguaje básico utilizado por los demógrafos, sin entrar en el estudio de los métodos de recolección, selección, interpretación y corrección de información. El objetivo central de este capítulo es utilizar los indicadores demográficos para describir la dinámica y estructura de la población y para entender cómo se hacen proyecciones demográficas.

## 1.1 Conceptos demográficos agregados

### 1.1.1 Tasa de crecimiento de la población y tasa de crecimiento vegetativo

Los cambios en el tamaño de cualquier población son el resultado de tres fenómenos que ocurren a través del tiempo: los nacimientos, las defunciones y la migración. Por tanto, para analizar el comportamiento de la población se puede partir de que ésta, en un momento dado,  $P_1$ , es igual a la población en un momento inicial,  $P_0$ , más los nacimientos,  $N$ , menos las defunciones,  $D$ , y más el efecto neto de la inmigración,  $IN$ , y la emigración,  $EM$ , ocurridos entre esas dos fechas,

$$P_1 = P_0 + N - D + (IN - EM)$$

Esta expresión también puede escribirse así:

$$(P_1 - P_0) = (N - D) + (IN - EM)$$

De esta forma se destaca el hecho de que el aumento o disminución de la población resulta de su expansión vegetativa, representada por el primer paréntesis de la derecha, y de los fenómenos migratorios, resumidos en el segundo paréntesis. Si las fechas de comparación utilizadas como períodos 0 y 1 corresponden a dos años sucesivos, la ecuación anterior puede expresarse en términos de tasas anuales. Para ello, todos los términos de la ecuación se dividen por la población inicial (o por la población en una fecha intermedia entre los dos momentos) y se multiplican, para facilitar la computación, por 1,000 (u otra constante),

$$\frac{(P_1 - P_0)}{P_0} \times 1,000 = \frac{(N - D)}{P_0} \times 1,000 + \frac{(IN - EM)}{P_0} \times 1,000$$

Por tanto, la *tasa de crecimiento de la población*, *TCP*, es igual a la *tasa de crecimiento vegetativo*, *TCV*, más la *tasa neta de migración*, *TNM* (todas expresadas en términos anuales por cada 1,000 habitantes),

*El aumento de la población equivale a los nacimientos menos las defunciones más la migración neta.*

$$\checkmark \quad TCP = TCV + TNM$$

#### Ejemplo 1.1 – Cómo usar la fórmula $TCP = TCV + TNM$

Suponga que cuenta con la siguiente información:

- La población al 31 de diciembre del año 0,  $P_0 = 7,850,000$
- Los nacimientos durante el año 1,  $N = 250,000$
- Las defunciones durante el año 1,  $D = 150,000$
- El efecto neto de inmigración durante el año 1 es de  $(IN-EM) = -20,000$  personas
- La emigración es  $EM = 70,000$

Primero se obtiene la población para el 31 de diciembre del año 1, y para ello basta con reemplazar los valores que se tienen:

$$P_1 = 7,850,000 + 250,000 - 150,000 - 20,000$$

$$P_1 = 7,930,000$$

Para obtener la inmigración (IN):

$$(IN - EM) = -20,000$$

$$IN = EM - 20,000$$

$$IN = 70,000 - 20,000 = 50,000$$

Vale la pena aclarar que no era necesario obtener el número de inmigrantes, puesto que ya se tenía el efecto neto de migración. Ahora, utilizando la fórmula de las tasas, se tiene que:

$$\frac{(P_1 - P_0)}{P_0} \times 1000 = \frac{(N - D)}{P_0} \times 1000 + \frac{(IN - EM)}{P_0} \times 1000$$

$$\frac{7,930,000 - 7,850,000}{7,850,000} \times 1,000 = \frac{250,000 - 150,000}{7,850,000} \times 1,000 +$$

$$\frac{50,000 - 70,000}{7,850,000} \times 1,000$$

$$10.2 = 12.7 - 2.5$$

El término a la izquierda de la equivalencia corresponde a la tasa de crecimiento poblacional. En este caso hipotético la tasa de crecimiento poblacional fue de 10.2 personas por cada 1,000 individuos, explicada por una tasa de crecimiento vegetativo de 12.7 personas por cada 1,000 habitantes menos una tasa neta de migración de 2.5 personas por cada 1,000 habitantes.

Vale la pena introducir aquí dos conceptos muy sencillos de uso común en economía: saldos y flujos. Un saldo (acervo, o stock, como a menudo se dice con esa tendencia de los economistas a utilizar expresiones prestadas del inglés) es cualquier variable que se mide en un momento del tiempo; mientras que un flujo es una variable que se mide durante un período, es decir entre dos momentos del tiempo. (¿Cuáles de las variables anteriores son saldos y cuáles flujos?).

### 1.1.2 Tasas brutas de natalidad y mortalidad

Puesto que el incremento vegetativo de la población es la diferencia entre los nacimientos y las defunciones, también puede establecerse que

$$\frac{(P_1 - P_0)}{P_0} \times 1,000 = \frac{N}{P_0} \times 1,000 - \frac{D}{P_0} \times 1,000 + \frac{(IN - EM)}{P_0} \times 1,000$$

o de forma más abreviada,

$$TCP = TBN - TBM + TNM$$

Así, la tasa de crecimiento de la población,  $TCP$ , equivale a la diferencia entre la tasa bruta de natalidad,  $TBN$ , y la tasa bruta de mortalidad,  $TBM$ , más la tasa neta de migración,  $TNM$ , expresadas todas por cada 1,000 habitantes y por año.

### Ejemplo 1.2 – Cómo calcular la TBN y la TBM

Utilizando la misma información del ejemplo 1.1, podemos calcular la TBN y la TBM

$$TBN = \frac{250,000}{7,850,000} \times 1,000 = 31.8$$

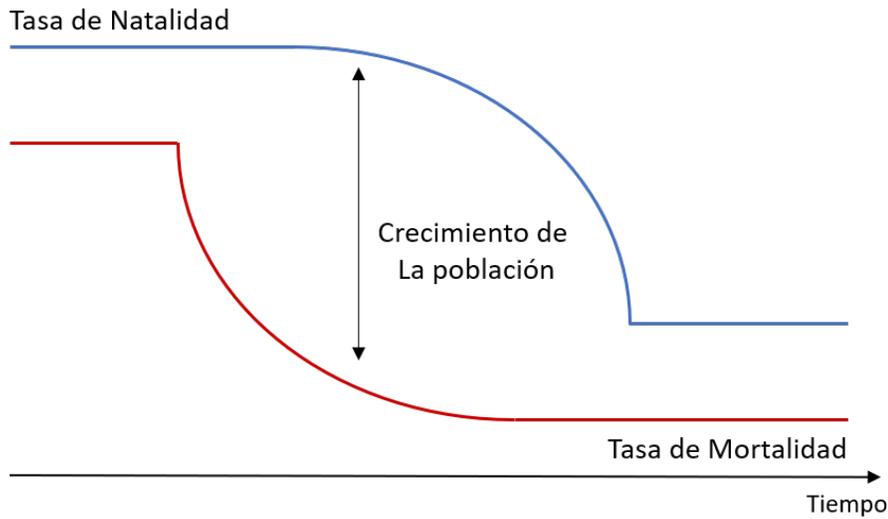
$$TBM = \frac{150,000}{7,850,000} \times 1,000 = 19.1$$

*La transición demográfica es el proceso de cambio demográfico desde una situación de altas tasas de natalidad y mortalidad a otra de bajas tasas.*

### 1.1.3 La transición demográfica

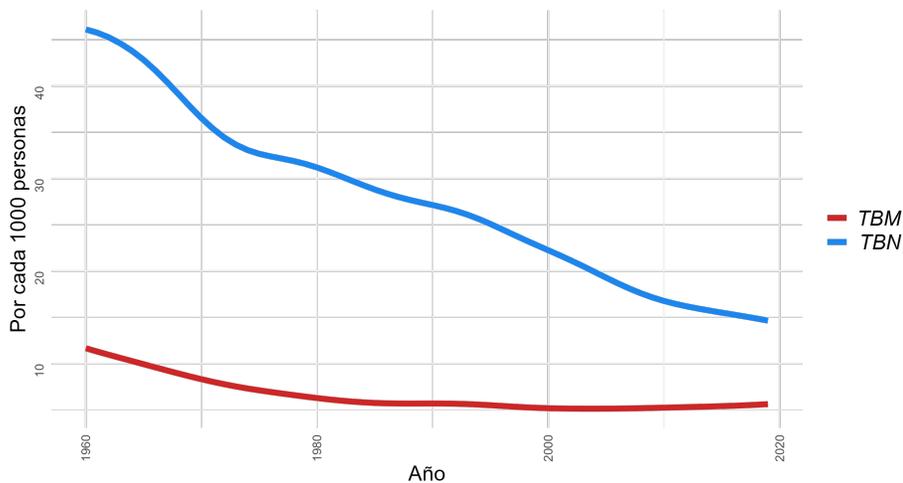
La población mundial creció en el siglo XX a una tasa mayor que en ningún otro período. Este crecimiento fue el resultado del proceso de transición demográfica que afectó a casi todos los países y que, en muchos casos, aún no ha concluido. Se entiende por transición demográfica el proceso de cambio demográfico desde una situación de altas tasas de natalidad y mortalidad a otra de bajas tasas de natalidad y mortalidad. Típicamente, ese proceso comienza con una caída de la tasa de mortalidad (generalmente como resultado de mejores condiciones sanitarias), que después de un tiempo viene seguido de una reducción de las tasas de natalidad. El desfase entre estos dos procesos significa que la tasa de crecimiento de la población aumenta primero, y luego se reduce gradualmente a medida que se avanza en el proceso de transición demográfica (Gráfico 1.1). El estado de la transición y la velocidad con la que ha ocurrido, determina el tamaño relativo de cada generación.

Gráfico 1.1 Transición demográfica



Para Colombia (Gráfico 1.2) la TBN pasó de 46.11 en 1960 a 14.65 en 2019, y la TBM pasó de 11.67 en 1960 a 5.63 en 2019 (este gráfico puede verse de manera interactiva en la versión HTML del libro).

Gráfico 1.2 Transición demográfica en Colombia 1960-2019



Fuente: Banco Mundial

## 1.2 Conceptos demográficos por grupos de edad

### 1.2.1 Índices específicos de mortalidad

Una vez se ha descompuesto el crecimiento de la población en sus tres fuentes de cambio –mortalidad, natalidad y migración–, cada uno de dichos fenómenos puede descomponerse, a su vez, según su incidencia entre los grupos que conforman la población. Dado que se trata de fenómenos determinados que afectan con distinta intensidad a los diferentes grupos de población clasificados según edades y sexo, es útil distinguir las tasas específicas de ocurrencia de tales fenómenos para cada uno de los grupos de población. En el caso de la mortalidad, todos los grupos de edad y sexo están expuestos a esa contingencia, de suerte que la tasa bruta de mortalidad es un resultado de las tasas específicas de mortalidad de estos grupos. Una tasa específica de mortalidad indica el número de muertes durante un año por cada 1,000 habitantes dentro de una cierta franja de edades. La tasa bruta de mortalidad puede verse así como el promedio ponderado de esas tasas específicas, donde la ponderación es el tamaño relativo de la población de cada uno de esos grupos,

$$\checkmark TBM = \sum_i TEM_i \frac{P_i}{P}$$

donde  $TEM_i$  son las tasas específicas de mortalidad, siendo  $i$  una franja de edades, como 0-4 años, 5-9 años, etcétera, y  $P_i$  las poblaciones existentes dentro de las mismas franjas que, al ser divididas por la población total,  $P$ , quedan convertidas en coeficientes de ponderación (por supuesto, si se sumaran todos los coeficientes de ponderación, el total sería 1).

Es común especificar las tasas de mortalidad de cada franja de edades según sexo, ya que, por razones naturales y de comportamiento, existen diferencias sistemáticas entre las tasas de mortalidad masculina y femenina en cada rango de edad (las segundas son usualmente menores).

*Una tasa específica de mortalidad es una relación entre el número de muertos en un año y el tamaño de la población de un grupo de edad y/o sexo.*

Cabe señalar que las tasas específicas de mortalidad son indicativas de las condiciones de salud y nutrición y que sus cambios son sintomáticos de transformaciones económicas, sociales y culturales de la población. Por eso son útiles como indicadores de calidad de la salud y de nivel de vida, según veremos en el Capítulos 3 y 4.

## Ejemplo 1.3 – Cálculo de la tasa bruta de mortalidad

Se cuenta con la siguiente información de defunciones totales por grupos de edad en Colombia para el 2021:

## Defunciones totales por grupos de edad en Colombia (2021)

Grupo	Defunciones no fatales	Población
De 0 a 4 años	8,147	3,922,169
De 5 a 9 años	835	3,957,795
De 10 a 14 años	1,223	3,973,505
De 15 a 19 años	3,699	4,102,336
De 20 a 24 años	6,690	4,312,904
De 25 a 29 años	7,509	4,288,150
De 30 a 34 años	7,633	3,954,276
De 35 a 39 años	8,609	3,661,744
De 40 a 44 años	10,394	3,320,634
De 45 a 49 años	12,096	2,941,686
De 50 a 54 años	16,612	2,848,466
De 55 a 59 años	23,111	2,657,919
De 60 a 64 años	30,076	2,229,425
De 65 a 69 años	34,115	1,723,800
De 70 a 74 años	37,897	1,257,119
De 75 a 79 años	38,664	847,828
De 80 y más	115,765	1,049,742
<b>Total</b>	<b>363,075</b>	<b>51,049,498</b>

El primer paso para calcular la tasa bruta de mortalidad es obtener las tasas específicas de mortalidad. Para eso, se divide el número de defunciones en un rango de edad por el número total de personas en ese mismo rango de edad y ese valor se multiplica por 1,000 para obtener la  $TEM_i$ . Luego se multiplican las tasas de mortalidad específicas por el ponderador  $\frac{P_i}{P}$ :

## Cálculo de la tasa bruta de mortalidad

Grupo de edad	$Defunciones/P_i$	$TEM_i$	$P_i/P$	$TEM_i \times (P_i/P)$
De 0 a 4 años	=(8,147/3,922,169)	2.08	0.08	0.16
De 5 a 9 años	=(835/3,957,795)	0.21	0.08	0.02
De 10 a 14 años	=(1,223/3,973,505)	0.31	0.08	0.02
De 15 a 19 años	=(3,699/4,102,336)	0.90	0.08	0.07
De 20 a 24 años	=(6,690/4,312,904)	1.55	0.08	0.13
De 25 a 29 años	=(7,509/4,288,150)	1.75	0.08	0.15
De 30 a 34 años	=(7,633/3,954,276)	1.93	0.08	0.15
De 35 a 39 años	=(8,609/3,661,744)	2.35	0.07	0.17
De 40 a 44 años	=(10,394/3,320,634)	3.13	0.07	0.20
De 45 a 49 años	=(12,096/2,941,686)	4.11	0.06	0.24
De 50 a 54 años	=(16,612/2,848,466)	5.83	0.06	0.33
De 55 a 59 años	=(23,111/2,657,919)	8.70	0.05	0.45
De 60 a 64 años	=(30,076/2,229,425)	13.49	0.04	0.59
De 65 a 69 años	=(34,115/1,723,800)	19.79	0.03	0.67
De 70 a 74 años	=(37,897/1,257,119)	30.15	0.02	0.74
De 75 a 79 años	=(38,664/847,828)	45.60	0.02	0.76
De 80 y más	=(115,765/1,049,742)	110.28	0.02	2.27
<b>Total</b>	<b>=(363,075/51,049,498)</b>	<b>7.11</b>	<b>1.00</b>	<b>7.11</b>

La tasa bruta de mortalidad se obtiene al sumar las multiplicaciones de las tasas específicas de mortalidad (la última columna del cuadro anterior). En este caso:

$$TBM = \sum_i TEM_i \frac{P_i}{P} = 7.11$$

Otra alternativa para obtener la Tasa Bruta de Mortalidad consiste en dividir el número total de defunciones por la población total del país y multiplicarlo por 1,000, es decir:

prettyNum(info\_ejemplo\_1.3\$Población, big.mark = ",", scientific = FALSE)

$$TBM = \frac{363,075}{51,049,498} \times 1,000 = 7.11$$

### 1.2.2 Expectativa de vida

A partir de un conjunto de tasas específicas de mortalidad se puede determinar la esperanza o expectativa de vida  $e_x^o$ , es decir, el promedio matemático de años adicionales que una persona o un grupo demográfico homogéneo podría aspirar a vivir a partir de una edad dada  $x$ , en caso de prevalecer las condiciones de mortalidad existentes. La expectativa de vida al nacer es la más utilizada, y se

define como:

$$\sqrt{e_0^o} = \sum_i \frac{L_i}{I_0}$$

donde  $L_i$  son los años de vida aportados por los sobrevivientes al comienzo de cada período y  $I_0$  es el número de individuos que conforman la cohorte inicial de recién nacidos. Por consiguiente, para calcular una expectativa de vida simplemente se necesita establecer cuántos años de vida aportan cada año quienes comienzan vivos ese año. Luego se agregan todos los años de vida aportados y se divide el total por el tamaño de la cohorte inicial.

*Una cohorte es un grupo de individuos nacidos en un mismo periodo.*

En la práctica los demógrafos trabajan también con rangos diferentes a un año, pero por el momento se puede ignorar esta complicación. Supóngase entonces que se conocen las tasas específicas de mortalidad para rangos de edad de un año y que se desea calcular la expectativa de vida de una cohorte de mil recién nacidos (donde, nuevamente, 1,000 es un número arbitrario escogido para facilitar los cálculos). Durante el primer año esta cohorte enfrentará un riesgo de mortalidad, dado por la tasa específica de mortalidad entre 0 y 1 años,  $TEM_{0-1}$ , de suerte que se producirá un número de muertes durante el primer año igual a  $TEM_{0-1}$  (puesto que esta tasa viene dada por cada mil individuos). Al concluir el primer año, el conjunto de los individuos vivos en el período 0 (es decir, la cohorte de los 1,000 recién nacidos) habrá aportado el siguiente número de personas-años de vida:

$$L_0 = (TEM_{0-1} \times 0.3) + (1,000 - TEM_{0-1})$$

donde el primer paréntesis representa el número de personas-años aportados por quienes mueren durante su primer año de vida, y el segundo el que aportan los sobrevivientes. Por ejemplo, si la tasa de mortalidad infantil  $TEM_{0-1}$  fuera 25 por cada mil, los años de vida aportados durante el primer año por la cohorte inicial de mil nacidos vivos serían 982.5 años.

$$L_0 = (25 \times 0.3) + (1,000 - 25) = 7.5 + 975 = 982.5$$

Obsérvese que, de acuerdo con esta expresión, la edad promedio de vida alcanzada por quienes mueren en el primer año es de 0.3 años, debido a que las muertes tienden a concentrarse en los meses iniciales de vida en vez de distribuirse homogéneamente a lo largo de todos los meses, caso en el cual el promedio sería de 0.5.

A fin de simplificar la notación para el cálculo sucesivo de las personas-años de vida, puede expresarse el número de sobrevivientes al final de los años  $i$  de vida,  $I_i$ , como el producto del número de individuos sobrevivientes al final de los años  $i - 1$  de vida,  $I_{i-1}$ , y la probabilidad de que sobrevivan durante el año

(probabilidad que es igual a 1 menos la respectiva tasa específica de mortalidad para esa edad):

$$I_i = I_{i-1} \times \left(1 - \frac{TEM_{((i-1)-i)}}{1,000}\right)$$

Con la  $TEM_{0-1}$  de 25 que hemos supuesto, esto significa que  $I_1$  es 975.

$$I_1 = 1,000 \times \left(1 - \frac{25}{1,000}\right) = 1,000 \times (1 - 0.025) = 975$$

Según esta notación, la ecuación que representa el número de personas-años de vida en el primer año, presentada arriba, puede escribirse también como:

$$L_0 = (I_0 - I_1) \times 0.3 + I_1$$

$$L_0 = (1,000 - 975) \times 0.3 + 975 = 982.5$$

Puede comprobarse nuevamente que con la tasa de mortalidad infantil supuesta (25 por mil), el número de años de vida aportados por la cohorte en ese primer año es 982.5. Al año siguiente, el conjunto de individuos de la cohorte aportará un número de personas-años de vida equivalente a

$$L_1 = (I_1 - I_2) \times 0.4 + I_2$$

donde el primer sumando representa los años aportados por quienes mueren a lo largo del año y el segundo el número de años aportados por quienes sobreviven. Nótese nuevamente que la constante 0.4 implica que las muertes de los niños en su segundo año de vida también tienden a concentrarse en los primeros meses del año, aunque menos que en el caso anterior. En los años sucesivos, puede suponerse que las muertes se distribuyen a lo largo del año, y por tanto:

$$L_{i-1} = (I_{i-1} - I_i) \times 0.5 + I_i, \quad i \geq 3$$

$$= 0.5I_{i-1} + 0.5I_i$$

$$= \frac{(I_{i-1} + I_i)}{2}$$

Por consiguiente, a partir del tercer año, los años de vida aportados son un promedio simple del número de personas que comienzan y el número de personas que sobreviven al final de cada período. Este proceso puede continuarse hasta

cuando no queden sobrevivientes (o terminarse arbitrariamente fijando una edad límite de vida). Agregando finalmente todos los  $L$  y dividiendo por el número inicial de personas de la cohorte, se obtiene entonces la expectativa de vida al nacer, como se había definido:

$$e_0^o = \sum_i \frac{L_i}{I_0}$$

Como puede observarse, el cálculo de una expectativa de vida es un proceso iterativo que permite obtener, a partir de tasas específicas de mortalidad y un tamaño arbitrario de una cohorte inicial, los siguientes valores para cada rango sucesivo de edad:

1. Número de sobrevivientes al principio de cada intervalo.
2. Número de muertes durante cada intervalo de edad.
3. Número de personas-año de vida aportados por quienes viven y mueren dentro de cada intervalo de edad.
4. Número de personas-año de vida aportados por quienes sobreviven cada intervalo de edad.

*La expectativa de vida al nacer es la edad a la que morirían en promedio los nacidos en una cohorte si se mantuvieran sin cambios las tasas de mortalidad específicas.*

Los demógrafos recopilan toda esta información en “tablas de vida”, normalmente utilizando rangos de un año solamente para el primer o dos primeros años de vida, y a partir de ahí rangos mayores, usualmente de cinco años. El mismo método utilizado para calcular la expectativa de vida al nacer puede servir para obtener expectativas de vida para otras edades, entendiéndose por ellas el número de años esperados que restan por vivir a una cohorte de individuos de una cierta edad, en caso de que prevalezcan las condiciones de mortalidad existentes en el momento para los diferentes rangos de edad.

**Ejemplo 1.4 - Cálculo de la expectativa de vida**

La forma de cálculo de la expectativa de vida es un proceso iterativo que se puede programar fácilmente en una hoja de cálculo como se muestra en este cuadro:

Grupo de edad	$TEM \times 1,000$	$I_i$	$(I_0 - I_1) \times F$	$L_i$
De 0 a 1	25	$1,000 * (1 - (\frac{25}{1,000})) = 975$	$(1,000 - 975) * 0.3 = 7.5$	$975 + 7.5 = 982.5$
De 1 a 2	15	$975 * (1 - (\frac{15}{1,000})) = 960.4$	$(975 - 960.4) * 0.4 = 5.9$	$960 + 5.9 = 966.2$
De 2 a 3	7	$960.4 * (1 - (\frac{7}{1,000})) = 953.7$	$(960.4 - 953.7) * 0.5 = 3.4$	$953.7 + 3.4 = 957.0$
De 3 a 4	4	$953.7 * (1 - (\frac{4}{1,000})) = 949.8$	$(953.7 - 949.8) * 0.5 = 1.9$	$949.8 + 1.9 = 951.7$
De 4 a 5	4	$949.8 * (1 - (\frac{4}{1,000})) = 946.0$	$(949.8 - 946) * 0.5 = 1.9$	$946 + 1.9 = 947.9$

Extendiendo las filas del cuadro hasta una cierta edad, la expectativa de vida hasta esa edad se calcula sumando todos los valores de la columna  $L_i$  y dividiendo dicha suma entre el número de personas inicial, así:

$$EV = \frac{(982.5 + 966.2 + 957.0 + 951.7 + 947.9)}{1,000} = 4.8$$

En este caso, como la tabla sólo llega hasta los cinco años, el valor de 4.8 años puede interpretarse como el número de años esperados por vivir en los primeros cinco años de vida para una cohorte de individuos recién nacidos en caso de que prevalezcan las condiciones de mortalidad existentes en el momento para los diferentes rangos de edad. Si se extienden las filas del cuadro hasta que ya no quede ningún sobreviviente, el resultado será la expectativa de vida total de esa cohorte.

**1.2.3 Índices de fecundidad específicos por edades y tasa de fecundidad general**

Como se ha visto, la tasa bruta de mortalidad es el resultado de un conjunto de tasas específicas de mortalidad por grupos de edad. De igual forma, la tasa bruta de natalidad puede verse como el resultado de un conjunto de tasas específicas de fecundidad para los diferentes grupos de edad femeninos o masculinos de la población. Por razones prácticas de obtención de información, las tasas de fecundidad más corrientemente utilizadas son las femeninas, que se calculan para las mujeres en edad de procrear, entre los 15 y 49 años. De esta forma una tasa específica de fecundidad, para el grupo de mujeres dentro del rango de edad  $i$ ,  $TEF_i$ , se define como el número de hijos nacidos en un año de cada 1,000 mujeres en ese rango de edad:

$$TEF_i = \frac{N_i}{P_{fi}} \times 1,000$$

A partir del conjunto de  $TEF$  puede obtenerse la tasa bruta de natalidad según la siguiente expresión:

$$TBN = \sum_i TEF_i \frac{P_{fi}}{P}$$

Obsérvese que los factores de ponderación de cada una de las  $TEF$  son las proporciones entre el número de mujeres en el rango de edad respectivo y la población total, femenina y masculina. Esto es así porque la TBN se define como una proporción entre nacimientos totales y población total, lo cual es equivalente a la expresión anterior, como puede deducirse remplazando la definición de  $TEF$ :

$$\begin{aligned} TBN &= \sum_i \frac{N_i}{P_{fi}} \times 1,000 \frac{P_{fi}}{P} \\ &= \sum_i \frac{N_i}{P} \times 1,000 \end{aligned}$$

Sin embargo, con base en las  $TFE$  puede obtenerse también una medida de fecundidad referida solamente al grupo de las mujeres en edad procreativa. Se trata de la tasa de fecundidad general,  $TFG$ , que se define como el número de nacimientos por cada 1,000 mujeres entre los 15 y 49 años:

$$TFG = \frac{N}{P_{f15-49}} \times 1,000$$

La  $TFG$  puede también expresarse a partir de las tasas específicas de fecundidad, ponderadas en este caso por la participación de cada grupo de edad en el número total de mujeres en edad de procrear,

$$\checkmark TFG = \sum_i TEF_i \frac{P_{fi}}{P_{f15-49}}$$

Por consiguiente, la tasa de fecundidad general puede variar, no sólo debido a cambios en los patrones de fecundidad de cada grupo de edad sino, también, por los cambios en la distribución por edades de las mujeres en edad procreativa.

*La tasa de fecundidad específica mide el número de hijos nacidos en un año de una cohorte de mujeres.*

*La tasa de fecundidad general mide el número de nacimientos por mujeres en edad reproductiva.*

**Ejemplo 1.5 - Cálculo de la tasa de fecundidad general**

Se cuenta con información de Colombia para 2021 de los nacimientos y la población de mujeres por grupos de edad y se quiere calcular la tasa de fecundidad general ( $TFG$ ).

El primer paso consiste en calcular las tasas de fecundidad específicas para cada grupo poblacional de mujeres ( $TEF_i$ ) utilizando la siguiente fórmula,

$$TEF_i = \frac{N_i}{P_{fi}} \times 1,000$$

Grupo edad madre	Nacimientos	Población de mujeres	$\frac{\text{Nacimientos}}{P_{fi}} * 1000$	$TEF_i$	$P_{fi}/P_{f15-49}$	$TEF_i \times (P_{fi}/P_{f15-49})$
De 15 a 19 años	107,741	2,016,401	$= (\frac{107,741}{2,016,401}) * 1,000$	53.43	0.15	8.00
De 20 a 24 años	175,376	2,139,671	$= (\frac{175,376}{2,139,671}) * 1,000$	81.96	0.16	13.02
De 25 a 29 años	154,019	2,152,858	$= (\frac{154,019}{2,152,858}) * 1,000$	71.54	0.16	11.43
De 30 a 34 años	103,612	2,007,982	$= (\frac{103,612}{2,007,982}) * 1,000$	51.60	0.15	7.69
De 35 a 39 años	54,963	1,879,454	$= (\frac{54,963}{1,879,454}) * 1,000$	29.24	0.14	4.08
De 40 a 44 años	14,798	1,725,658	$= (\frac{14,798}{1,725,658}) * 1,000$	8.58	0.13	1.10
De 45 a 49 años	1,029	1,550,158	$= (\frac{1,029}{1,550,158}) * 1,000$	0.66	0.12	0.08

A partir del cuadro anterior puede ahora aplicarse la fórmula de la  $TFG$  que ya conocemos,

$$TFG = \sum_i TEF_i \frac{P_{fi}}{P_{(f15-49)}} = 45.4$$

Este resultado significa que, en Colombia, por cada mil mujeres en edad procreativa nacen al año 45.4 bebés.

**1.2.4 Tasa de fecundidad total**

Si se prescinde de las ponderaciones y se suman las diferentes tasas específicas de fecundidad, se obtiene una medida demográfica independiente de la distribución de la población por edades que se conoce con el nombre de tasa de fecundidad

total,  $TFT$ , de carácter muy diferente a la anterior tasa de fecundidad general.

Recuérdese que la  $TFG$  indica el número de nacimientos que se producen en un año por cada 1,000 mujeres en edad de procrear. La tasa de fecundidad total, al ser un agregado de tasas de fecundidad específicas no ponderadas, no se refiere a toda una población, sino a un representante típico de ésta. En efecto, la  $TFT$  indica el número de hijos que al final de su vida procreativa tendría una mujer que, al pasar por cada franja de edad, tuviera el número de hijos correspondiente al promedio de todas las mujeres ubicadas dentro de dicha franja. Con esta medida ideal se obtiene una imagen del conjunto de las tasas de fecundidad específica de un país, región o estrato y de sus posibles tendencias, haciendo caso omiso de la distribución de la población por edades. Usualmente las  $TEF$  vienen dadas para rangos de edades de cinco años, tales como 15-19, 20-24, etc. Para obtener la  $TFT$  en este caso, cada  $TEF$  debe ser multiplicada por cinco y dividida por 1,000, puesto que las  $TEF$  expresan el número de hijos que cada año tendrán cada mil mujeres en el respectivo rango de edad.

*La tasa de fecundidad total es el número de hijos que tendría una mujer si se mantuvieran sin cambios las tasas de fecundidad específicas.*

#### Ejemplo 1.6 - Cálculo de la tasa de fecundidad total

Tomando las tasas de fecundidad específicas del ejemplo anterior, se puede obtener fácilmente las tasas de fecundidad total al multiplicar por cinco la sumatoria de todas y dividir por 1,000. Así, con datos de Colombia en 2021

$$TFT = \frac{5 \times (53.43 + 81.96 + 71.54 + 51.6 + 29.24 + 8.58 + 0.66)}{1,000}$$

$$= 1.49$$

En este ejemplo, 1.49 sería el número de hijos que al final de su vida procreativa tendría una mujer, que, al pasar por cada franja de edad, tuviera el número de hijos correspondiente al promedio de todas las mujeres ubicadas dentro de dicha franja.

#### 1.2.5 Tasa bruta de reproducción y tasa neta de reproducción

Como acabamos de ver, la tasa de fecundidad total indica el número total de hijos que una mujer tendría al final de su vida procreativa, en caso de ajustarse a los patrones de fecundidad existentes en un momento para cada franja de edades. De ese total de hijos, varones y mujeres, sólo éstas reemplazarán a la madre en la actividad procreativa. Por consiguiente, si se suma el número promedio de hijas por mujer de todas las franjas de edades entre 15 y 49 años, se obtiene un

La **tasa bruta de reproducción** mide el número de hijas que una mujer tendría durante toda su vida procreativa.

indicador del potencial de fecundidad futura. Este indicador se conoce con el nombre de tasa bruta de reproducción, *TBR*.

La *TBR* mide el número total de hijas que una mujer tendría durante toda su vida procreativa, dadas ciertas condiciones de fecundidad; pero no dice exactamente por cuántas mujeres será remplazada cada mujer al final de su vida procreativa porque no tiene en cuenta su posibilidad de muerte, como sí lo hace la tasa neta de reproducción, *TNR*. La *TNR* es una medida del número de hijas que tendría una cohorte de niñas recién nacidas que afrontara las tasas de mortalidad y de fecundidad específicas para cada rango de edad hasta alcanzar el final de su vida procreativa. Algunas de estas niñas morirán antes de la edad de reproducción, otras durante su vida procreativa y otras vivirán aún más. Una *TNR* de uno (1) indica que la población se está reemplazando exactamente a sí misma. Sin embargo, cuando la *TNR* llega a ese punto no se alcanza automáticamente una población estacionaria, ya que las mayores tasas de fecundidad del pasado seguramente habrán ocasionado una gran concentración de mujeres en edad reproductiva, de forma que durante muchas décadas los nacimientos seguirán superando las defunciones.

### Ejemplo 1.7 – Cálculo de la tasa bruta de reproducción

Suponga que por cada 1000 nacimientos, 497 son mujeres, y que la *TFT* es de tres hijos por mujer a lo largo de su vida procreativa. Por tanto la tasa bruta de reproducción es:

$$TBR = 3.0 \times \frac{497}{1,000} = 1.49$$

Es decir que el número de hijas por mujer a lo largo de su vida procreativa es de 1.5 aproximadamente.

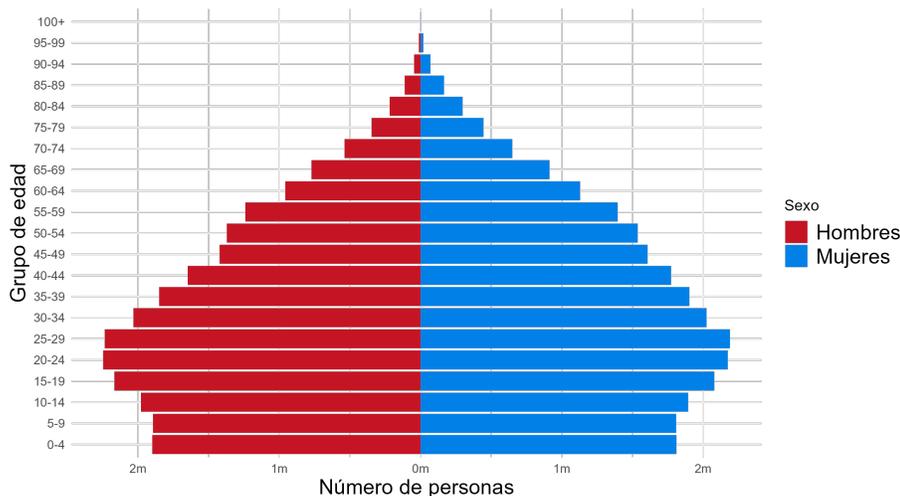
### 1.2.6 Las pirámides de población, la razón de dependencia y la ventana de oportunidad o bono demográfica

Como hemos visto, la composición por edades y sexo de la población tiene una gran incidencia sobre el crecimiento demográfico (aparte de ser resultado de los patrones de crecimiento demográfico del pasado). Además, la distribución de la población por grupos de edad influye sobre muchos fenómenos económicos, tales como la estructura de las necesidades de consumo, los requerimientos de diferentes tipos de gasto social o las posibilidades de ahorro de una comunidad, entre otros.

La composición de la población por edades y sexo puede describirse mediante una serie de porcentajes correspondientes a los diferentes grupos o, como es más usual, mediante pirámides de población, en las cuales se representa gráficamente el tamaño de cada grupo por edad y sexo. En el Gráfico 1.3 se presentan pirámides de población dinámicas entre 1950 y 2100 para Colombia, Nigeria y Japón (este gráfico puede verse de manera interactiva en la versión HTML del libro). Puede observarse que estos países han tenido y tendrán ritmos muy distintos de aumento de su población, resultado de cambios muy diferentes en la composición de la población por edades a través del tiempo. La transición demográfica está más avanzada en Japón que en Colombia, y mucho menos en Nigeria que en Colombia.

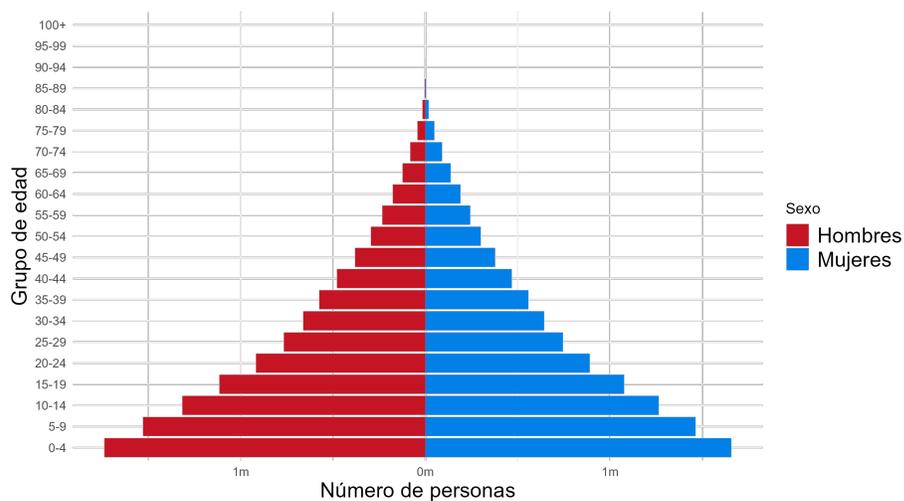
**Gráfico 1.3**

**Colombia: Estructura de la población según sexo y grupo de edad de 2020**



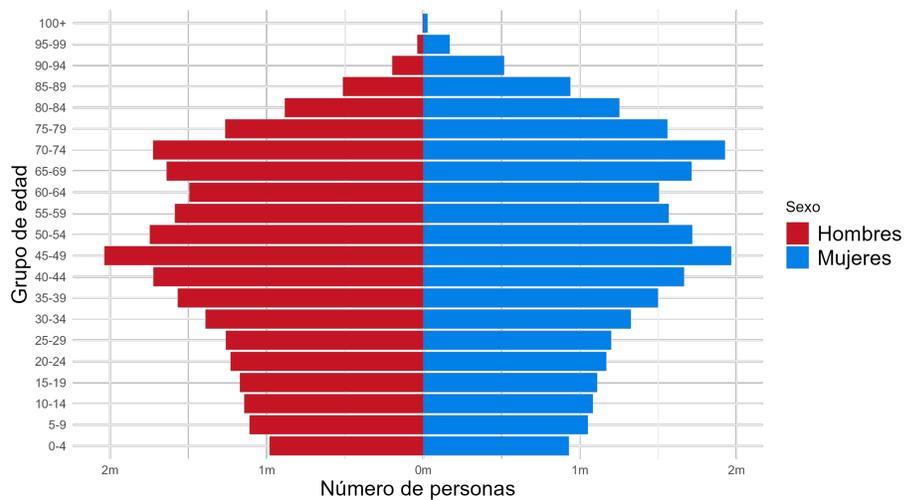
Fuente: Banco Mundial

### Nigeria: Estructura de la población según sexo y grupo de edad de 2020



Fuente: Banco Mundial

### Japón: Estructura de la población según sexo y grupo de edad de 2020



Fuente: Banco Mundial

Existe, además, un indicador simplificado, denominado razón de dependencia, que relaciona la población en edades económicamente improductivas con el resto de la población. En forma convencional se considera que los individuos menores de 15 años y los mayores de 65 no tienen capacidad de desempeñar actividades productivas<sup>1</sup>. Por consiguiente, la razón de dependencia (en porcentaje),  $RD$ , se define como

$$\checkmark RD = \frac{P_{<15} + P_{\geq 65}}{P_{\geq 15 - < 65}} \times 100$$

La razón de dependencia es una medida resumida de la estructura de edades de la población, que sirve como indicador de la carga económica que tienen en promedio quienes están en edad productiva, y que puede reflejar las limitaciones de recursos humanos productivos que afronta una población. Sin embargo, la razón de dependencia no debe tomarse como un indicador de empleo o desempleo, los cuales analizaremos en el capítulo siguiente. Mientras que éstos hacen referencia a qué tanto se utilizan efectivamente las capacidades productivas disponibles de una población, la razón de dependencia compara hipotéticamente las poblaciones con y sin capacidad de tener una actividad productiva, aunque entre los últimos se incluyan quienes no trabajan por cualquier razón.

*La razón de dependencia es un indicador demográfico que relaciona la población en edades económicamente improductivas con la población en edades productivas.*

---

<sup>1</sup>En algunos países (Colombia, por ejemplo) se ha usado también el rango de 12 a 65 años como edad productiva, pero el rango de 15 a 65 es el más utilizado internacionalmente en la actualidad

**Ejemplo 1.8 - Razón de dependencia**

Para calcular la razón de dependencia de Colombia para el año 2021, se cuenta con la información de la población por grupos de edad:

**Población colombiana por grupos de edad (2021)**

Grupos de edad	Población
De 0 a 4 años	3,922,169
De 5 a 9 años	3,957,795
De 10 a 14 años	3,973,505
De 15 a 19 años	4,102,336
De 20 a 24 años	4,312,904
De 25 a 29 años	4,288,150
De 30 a 34 años	3,954,276
De 35 a 39 años	3,661,744
De 40 a 44 años	3,320,634
De 45 a 49 años	2,941,686
De 50 a 54 años	2,848,466
De 55 a 59 años	2,657,919
De 60 a 64 años	2,229,425
De 65 a 69 años	1,723,800
De 70 a 74 años	1,257,119
De 75 a 79 años	847,828
De 80 y más	1,049,742
	<b>51,049,498</b>

Teniendo en cuenta la fórmula, se hacen los siguientes cálculos:

$$P_{<15} = N_{0-4} + \dots + N_{10-14} = 11,853,469$$

$$P_{\geq 65} = N_{65-69} + \dots + N_{80y más} = 4,878,489$$

$$P_{\geq 15- < 65} = N_{15-19} + \dots + N_{60-64} = 34,317,540$$

$$RD = \frac{P_{<15} + P_{\geq 65}}{P_{\geq 15- < 65}} \times 100$$

$$RD = \frac{(11,853,469 + 4,878,489)}{34,317,540} \times 100 = 48.76$$

En conclusión, según la razón de dependencia, por cada 100 colombianos en edad productiva hay 49 que no están en edad productiva.

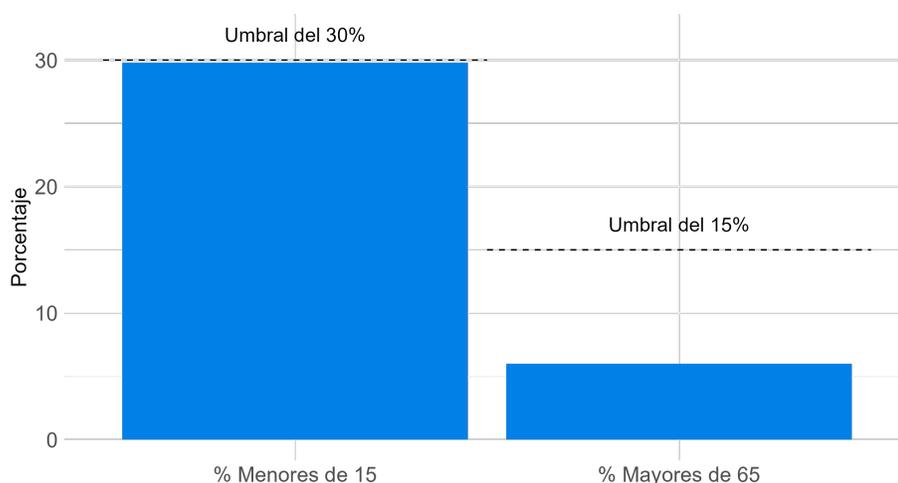
Cuando la razón de dependencia es baja, es más fácil para la población productiva hacerse cargo de los grupos de edad que no son productivos. Esto da origen al concepto de *ventana de oportunidad demográfica*, o bono demográfico, que la Oficina de Población de las Naciones Unidas define como el período durante la transición demográfica en el que la proporción de niños y jóvenes menores de 15 años cae por debajo del 30 % y la proporción de personas de 65 años o más está aún por debajo del 15 %.

En el Gráfico 1.4 se muestra que en Colombia, la ventana de oportunidad demográfica se extiende entre 2006 y 2034 (este gráfico puede verse de manera interactiva en la versión HTML del libro). De datos semejantes, que provienen de las Naciones Unidas, puede deducirse que en Nigeria la ventana de oportunidad demográfica sólo empezará hacia 2070 y se extenderá más allá del año 2100. En cambio, en Japón ocurrió entre 1961 y 1996.

El Gráfico 1.4 muestra la estructura de la población proyectada para 2014 y 2020 (este gráfico puede verse de manera interactiva en la versión HTML del libro). Puesto que las dos pirámides tienen formas distintas, está implícito que el proceso de transición demográfica aún no había concluido. A medida que avanza la transición, tiende a equilibrarse la estructura entre todos los grupos. En los años proyectados, los grupos de mayor edad ganarán importancia relativa frente a los demás. Es el momento de explicar cómo hacen los demógrafos sus proyecciones demográficas.

#### Gráfico 1.4

##### Colombia: Ventana de oportunidad demográfica 2006



Fuente: Naciones Unidas

### 1.3 Proyecciones demográficas

Los indicadores demográficos descritos en la sección anterior pueden utilizarse para proyectar el tamaño y la composición de la población. Las proyecciones demográficas se basan necesariamente en indicadores conocidos cuyo comportamiento futuro es incierto, y por tanto tienen siempre un carácter hipotético, o sea, basado en supuestos. Sin embargo, la escogencia de los supuestos determina la relevancia de la proyección, dado el conocimiento que se tiene en el momento de las características y tendencias demográficas de una población.

Los demógrafos utilizan dos métodos de proyecciones que difieren en cuanto a sus características y resultados: los métodos de modelos matemáticos y los métodos de componentes. Mediante los primeros, la población se proyecta acudiendo a funciones matemáticas que se ajustan al comportamiento observado y a ciertas teorías sobre el crecimiento de la población. El método matemático más sencillo es el geométrico a partir de una función del tipo:

$$\checkmark P_t = P_0(1 + r)^t$$

*La tasa de crecimiento geométrico es un método matemático sencillo para proyectar una población.*

donde  $P_t$  es la población proyectada para el período  $t$ ,  $P_0$  la población inicial en el período 0 y  $r$  la tasa de crecimiento por unidad de tiempo,  $t$ . En este método,  $r$  se toma como un supuesto y puede ser igual a su valor observado en un período anterior.

Un método matemático similar que tiene en cuenta el crecimiento continuo (a diferencia del anterior que sólo admite un crecimiento periódico), es el basado en una función de crecimiento exponencial continuo del tipo:

$$\checkmark P_t = P_0e^{gt}$$

donde  $e$  es la base de los números naturales y  $g$  la tasa de crecimiento continuo o instantáneo, que se toma como un supuesto, al igual que la tasa de crecimiento  $r$ , del método geométrico<sup>2</sup>. De igual forma, pueden utilizarse funciones más complicadas, que supuestamente corresponden a los comportamientos observados o teóricamente esperados de crecimiento de la población.

---

<sup>2</sup>Los totales pueden no coincidir debido al redondeo.

**Ejemplo 1.9 – Proyecciones de población**

Suponga que el 31 de diciembre de 2019 la población de Colombia fue de 49,395,678 personas. Suponga también que la tasa de crecimiento de la población es de 1.8 % anual. Usando el método geométrico la población el mismo día de 2025 sería igual a:

$$P_t = 49,395,678 \times (1 + 0.018)^6 = 54,976,314$$

Y usando el método exponencial

$$P_t = 49,395,678 \times e^{(0.018 \times 6)} = 55,029,144$$

Cómo se puede observar la tasa de crecimiento exponencial estima un número mayor de personas. Esto se debe a que en el método geométrico, la población aumenta por adición de una cantidad constante mientras que en el método exponencial, la población aumenta por multiplicación de una cantidad constante llamada razón.

Los métodos de modelos matemáticos poseen la virtud de ser sencillos, pero tienen la desventaja de tomar como un supuesto el patrón de comportamiento agregado de la población, en vez de deducirlo del comportamiento de los diferentes grupos de edad y sexo de la población. Por la misma razón, no permiten detectar los cambios de composición de la población ni el origen de tales cambios. De ahí la difusión y utilidad del método alternativo de proyección por componentes. En esencia, en este método se toma independientemente cada grupo de población por edad y sexo y se le aplican las correspondientes tasas específicas de mortalidad, fecundidad y migración a las que se ajustará su comportamiento futuro, a fin de deducir el número de sobrevivientes, nacimientos y adiciones o sustracciones netas por migración y establecer así su tamaño en el período proyectado.

Si la población existente se encuentra clasificada por sexos y grupos de edad, el número de sobrevivientes dentro de una cierta cantidad de años en cada uno de estos componentes puede calcularse a partir de sus correspondientes tasas específicas de mortalidad, *TEM*. Si las franjas de edades en que se encuentra clasificada la población son de cinco años (como en el Gráfico 1.3), al cabo de los cinco años a partir del período base todas estas franjas se desplazarán hacia el nivel siguiente. La suma de todos estos sobrevivientes a los cinco años, adicionada a las migraciones netas en cada grupo de edad y sexo, constituirá la población mayor de cinco años en el quinto año de la proyección. La franja siguiente, la de los menores de cinco años en el quinto año, estará constituida por los niños sobrevivientes de los nacimientos que se produzcan en ese lapso más las migraciones netas en ese rango de edad. Para determinar dichos nacimientos puede acudir a la información sobre el número y distribución de las mujeres en edad de procrear y sobre sus patrones de fecundidad, mortalidad y migración,

*Las proyecciones de población usando el método de componentes toman como base la estructura por edades y sexo de la población y sus tasas específicas de mortalidad, fecundidad y migración neta.*

expresados en las correspondientes tasas específicas de fecundidad, mortalidad y migración neta. Dichos datos permiten determinar los nacimientos en cada uno de los cinco años de la proyección. Sin embargo, no todas las personas que nacen en ese período sobrevivirán en el año 5, pues deberán enfrentar el riesgo de la mortalidad. En consecuencia, cada una de las cohortes de niños nacidos cada año deberá, además, ajustarse según sus respectivas tasas específicas de mortalidad, hasta alcanzar el quinto año de la proyección. De esta manera pueden obtenerse el total de población y sus componentes según edad y sexo en el año 5 y pueden también efectuarse proyecciones sucesivas para períodos mayores.

En los métodos más sencillos de proyección por componentes se toma como información exógena las tasas específicas de fecundidad *TEF*, de mortalidad *TEM*, y las tasas específicas de migración neta, *TEMN*, por edades y sexo y se parte de información censal de cada uno de los grupos de edad y sexo. La tasa de crecimiento de la población o de sus componentes y la distribución de la población por edades en el futuro no son tomadas como datos sino que, por el contrario, aparecen como resultado de la proyección obtenida a partir de las tasas de fecundidad y de mortalidad específicas supuestas. Dichas tasas específicas pueden suponerse iguales a las existentes al hacer la proyección, caso en el cual se parte de la hipótesis de que prevalecerán los patrones de comportamiento demográfico por edades. Sin embargo, las proyecciones pueden suponer cambios futuros en las tasas específicas de fecundidad y mortalidad, según el criterio del investigador y teniendo en cuenta su desenvolvimiento pasado, la experiencia en otros lugares, las actitudes observadas entre las personas, etcétera.

Por último, se debe señalar que los métodos de proyección matemática no son incompatibles con los métodos por componentes. En efecto, ambos pueden combinarse para facilitar la elaboración de una proyección. Esto se lleva a cabo cuando se desea mover la fecha de base de la población inicial de una proyección (por ejemplo, centrar a mitad de año los datos de un censo efectuado en otra fecha del mismo año), o cuando se quiere calcular la población en un momento diferente al que se utilizó para la proyección (por ejemplo, al final de un año, cuando la proyección tomó como fecha de referencia la mitad del año). En estos casos, una simple interpolación mediante una función lineal o exponencial puede ser de gran utilidad para una proyección por componentes.

### 1.3.1 Censos de población

Los censos son una herramienta estadística esencial porque permiten hacer inventarios exhaustivos de recursos. Los censos de población son particularmente importantes porque registran, de manera universal y en un momento exacto del tiempo, las características demográficas, sociales, y económicas de todos los miembros de la población. En Colombia el organismo encargado del desarrollo y coordinación técnica del censo de población es el DANE.

El primer censo de población en Colombia se llevó a cabo en 1905. A partir de 1951, conjuntamente con los censos de población se han realizado censos de

vivienda. Se han hecho censos de población y vivienda en 1951, 1964, 1973, 1985, 2005 y 2018. Aunque los censos han investigado variables laborales, no lo han hecho con los mismos criterios de otras fuentes más frecuentes de información, como son las encuestas de hogares (véase el Capítulo 2.). Algunos censos han recibido fuertes críticas por razones metodológicas. Fue el caso del censo de 1993, por dos razones principales: los mapas cartográficos no estaban suficientemente actualizados y por tanto se debió hacer un ajuste por cobertura del 12 %; por otra parte, no se establecieron los controles necesarios para garantizar la calidad de la información y por ende el DANE requirió de dos años adicionales de labores para producir datos definitivos. El censo poblacional de 2005 enfrentó menos problemas metodológicos, gracias a que hizo uso de importantes innovaciones técnicas, como el computador de mano (Dispositivo Móvil de Captura, DMC) sobre el cual se cargó el formulario electrónico. El censo más reciente fue el de 2018, cuyos resultados completos se publicaron en 2019. El censo indagó sobre características de la población como sexo, edad, pertenencia étnica, nivel cultural, situación económica; y sus respectivas condiciones de vida, como la conformación de los hogares, jefatura de hogar, tipos de vivienda, y el acceso a servicios públicos. La información recopilada se presenta en tres módulos:

- ¿Cuántos somos?: Presenta la distribución de la población por sexo, grupos de edad (estructura de la población) y el porcentaje de personas (proporción) que tienen dificultades para realizar actividades cotidianas, así como las que saben leer y escribir, las que asisten a alguna institución educativa en los departamentos y municipios de la región, nivel educativo alcanzado, fecundidad por grupos de edad, promedio de hijos por mujer. También se presenta información de migración interdepartamental en el último año, características de los extranjeros residentes en Colombia (sexo, edad, ocupación, nivel educativo), inmigración internacional en los últimos 5 años y el último año.
- ¿Dónde estamos?: Presenta la distribución por ubicación geográfica de la población, los hogares y las viviendas en el territorio nacional (cabeceras municipales, rural disperso, centros poblados), así como el lugar de nacimiento de los residentes en los departamentos y municipios de la región. También se presentan los indicadores demográficos por departamento, la tasa de alfabetismo por departamento, el porcentaje (proporción) de migración interna por departamento.
- ¿Cómo vivimos?: Presenta el total de hogares y viviendas, su uso (residencial o mixto), su distribución por tipo (casa, apartamento, cuarto, étnica), el acceso a servicios públicos, de dónde obtienen el agua los hogares para preparar los alimentos; además, el porcentaje de personas (proporción) por hogar en los departamentos y municipios de la región, los tipos de hogar (unipersonal, nuclear, monoparental, extensos), y porcentaje de mujeres y hombres que son jefes de hogar.

## Conceptos clave

---

### Conceptos demográficos

Tasa de crecimiento de la población, *TCP*

Tasa de crecimiento vegetativo, *TCV*

Tasa bruta de natalidad, *TBN*

Tasa bruta de mortalidad, *TBM*

Tasa neta de migración, *TNM*

Transición demográfica

Tasas específicas de mortalidad, *TEM*

Esperanza o expectativa de vida

Tasa específica de fecundidad, *TEF*

Tasa de fecundidad general, *TFG*

Tasa de fecundidad total, *TFT*

Tasa bruta de reproducción, *TBR*

Tasa neta de reproducción, *TNR*

Pirámide de población

Razón de dependencia

Ventana de oportunidad demográfica

### Proyecciones demográficas

Modelos matemáticos

- Método geométrico

- Crecimiento exponencial

Métodos de componentes

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 1.1

¿A qué se deben los cambios en la tasa bruta de mortalidad cuando han permanecido inalteradas las tasas específicas de mortalidad?

---

### Pregunta 1.2

A partir de los datos del siguiente cuadro calcule la tasa bruta de mortalidad en Colombia en 2021

Grupo	Hombres (1)	Mujeres (2)	$TEM_{Hombres}$ (3)	$TEM_{Mujeres}$ (4)	$TEF_i$ (5)
De 0 a 4 años	2,003,850	1,918,319	2.12	2.04	NA
De 5 a 9 años	2,021,769	1,936,026	0.22	0.20	NA
De 10 a 14 años	2,028,355	1,945,150	0.32	0.30	NA
De 15 a 19 años	2,085,935	2,016,401	0.92	0.88	53.43
De 20 a 24 años	2,173,233	2,139,671	1.56	1.54	81.96
De 25 a 29 años	2,135,292	2,152,858	1.75	1.76	71.54
De 30 a 34 años	1,946,294	2,007,982	1.90	1.96	51.60
De 35 a 39 años	1,782,290	1,879,454	2.29	2.42	29.24
De 40 a 44 años	1,594,976	1,725,658	3.01	3.26	8.58
De 45 a 49 años	1,391,528	1,550,158	3.90	4.34	0.66
De 50 a 54 años	1,330,374	1,518,092	5.47	6.24	NA
De 55 a 59 años	1,228,721	1,429,198	8.09	9.40	NA
De 60 a 64 años	1,021,639	1,207,786	12.45	14.72	NA
De 65 a 69 años	783,132	940,668	18.14	21.78	NA
De 70 a 74 años	564,288	692,831	27.35	33.58	NA
De 75 a 79 años	374,091	473,737	40.80	51.67	NA
De 80 y más	446,464	603,278	95.94	129.65	NA

---

### Pregunta 1.3

Con base en una cohorte de 1,000 hombres de 50 años de edad y las TEM del cuadro anterior, calcule su expectativa de vida restante (suponga que quienes llegan a los 95 años de edad mueren en promedio a los 97.5 años de vida).

---

### Pregunta 1.4

¿Corresponde la expectativa de vida al nacer a la edad promedio de las defunciones de una población en un momento dado?

---

Pregunta 1.5

¿Existe expectativa de vida para las personas que superan la edad promedio de una población?

---

Pregunta 1.6

¿Es correcto afirmar que si la expectativa de quienes tienen hoy 20 años es vivir otros 50 años, dentro de 10 años será vivir los 40 restantes?

---

Pregunta 1.7

Utilizando la información del ejercicio 1.2 calcule ahora la tasa bruta de natalidad, la tasa de fecundidad general y la tasa de fecundidad total.

---

Pregunta 1.8

Suponiendo que por cada 1,000 nacimientos 497 son mujeres, calcule ahora la tasa bruta de reproducción.

---

Pregunta 1.9

Con base en una cohorte de 1,000 mujeres recién nacidas y las tasas específicas de mortalidad hasta que lleguen a la edad de 50 años, calcule la tasa neta de reproducción.

---

Pregunta 1.10

Calcule la población masculina entre 40 y 44 años 10 años más adelante (suponga que no hay movimientos migratorios).

---

Pregunta 1.11

Calcule la población masculina entre 0 y 4 años tres años más adelante (suponga que no hay mortalidad entre mujeres en edad procreativa pero sí entre los recién nacidos cada año, y que de cada 1,000 nacimientos 503 son varones). ¿Qué crítica le haría usted a este método de proyección? (aparte de estos supuestos mencionados).

---

Pregunta 1.12

Resuelva nuevamente el ejercicio anterior teniendo en cuenta la mortalidad entre las mujeres.

---

Pregunta 1.13

Utilice la respuesta del punto anterior para calcular la población masculina entre 5 y 9 años varios años más adelante.

---

Pregunta 1.14

Calcule la tasa de crecimiento geométrico y la tasa de crecimiento exponencial de la población con base en estos datos y explique por qué no son iguales:

- Población total en 2020: 50,000,000
  - Población total en 2030: 60,000,000
- 

Pregunta 1.15

¿Por qué razones pueden ser preferibles los métodos de proyección por componente a los métodos matemáticos?

---

## Soluciones a ejercicios

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

Respuesta 1.1

A cambios en la distribución de la población por edades.

---

Respuesta 1.2

La sumatoria del producto de las columnas (1) y (3) más la sumatoria del producto de las columnas (2) y (4) dividido por el total de la población de ambos sexos (puesto que las *TEM* están expresadas por cada mil personas, la *TBM* se refiere también a muertes por cada mil personas de la población total):

$$TBM = \frac{150,068,194 + 221,711,895}{24,912,231 + 26,137,267} = 7.28$$

---

Respuesta 1.4

No. El promedio de defunciones es afectado por la distribución por edades; no así la expectativa de vida.

---

Respuesta 1.7

La TBN se obtiene por la sumatoria del producto de las columnas (2) y (5) dividido por el total de la población de ambos sexos:

$$TBN = \frac{611,529}{24,940 + 26,137} = 11.97$$

- Los datos están dados en miles.

La *TFG* compara los mismos nacimientos en un año con el total de mujeres entre los 15 y los 49 años (por mil).

$$TFG = \frac{611,529}{2,016 + 2,140 + 2,153 + 2,008 + 1,879 + 1,726 + 1,550} = 45.39$$

La *TFT* es la sumatoria de las *TEF* multiplicadas por 5 (puesto que cada una es válida para un rango de 5 años de edad) y dividida por mil (porque se refiere a cada mujer).

$$TFT = \frac{5 \times 297}{1,000} = 1.49$$

---

Respuesta 1.8

La misma *TFT* ajustada por la proporción de nacimientos de mujeres en el total

$$TBR = \frac{1.49 \times 497}{1,000} = 0.74$$

---

Respuesta 1.10

Rango de edad (1)	Población en 2021 (hom-bres) (2)	TEM por mil(3)	Tasa de sobrevivencia anual (4)	Tasa de sobrevivencia en 4 años (4) = (1-TEM) <sup>4</sup>	Sobrevivientes en 2025 (5) = (2) * (4) del renglón anterior	Sobrevivientes en 2029 (6) = (5)*(4) del renglón anterior
...	...	...	...	...	...	...
30-34	1,946	1.9	0.998	0.992	...	...
35-39	...	2.29	0.998	0.991	1,939	...
40-45	...	...	...	...	...	1,930

En este ejemplo sólo se han copiado los datos necesarios para proyectar un componente de la población, pero puede utilizarse el mismo formato para los demás grupos de edad nacidos hasta 2021. Con el objeto de proyectar los nacimientos a partir de 2021 véase el problema siguiente.

---

Respuesta 1.14

La tasa de crecimiento geométrico se calcula despejando  $r$  en la siguiente ecuación:

$$60,000,000 = 50,000,000(1 + r)^{14}$$

$$\left(\frac{60,000,000}{50,000,000}\right)^{\frac{1}{14}} - 1 = -1.29\%$$

La tasa de crecimiento exponencial se obtiene encontrando  $g$  en

$$60,000,000 = 50,000,000e^{14g}$$

donde  $e$  constituye la base de los números naturales.

Tomando logaritmos naturales (base  $e$ )

$$\text{Ln}(60,000,000) = \text{Ln}(50,000,000) + 14g$$

$$g = 1.30\%$$

---

## Bibliografía

### Libros de texto y estudios destacados

Banco Interamericano de Desarrollo, *Desarrollo más allá de la economía*. Informe de Progreso Económico y Social, 2000. Washington, D.C. El Capítulo 2 analiza la evolución y perspectivas demográficas de América Latina y discute los principales canales de influencia de la demografía en el desarrollo. Puede consultarse en línea en: [http://www.iadb.org/es/investigacion-y-datos/detalles-de-publicacion,3169.html?pub\\_id=b-2000](http://www.iadb.org/es/investigacion-y-datos/detalles-de-publicacion,3169.html?pub_id=b-2000).

Flórez N., Carmen Elisa, “*Las transformaciones sociodemográficas en Colombia durante el siglo XX*”. Banco de la República-TM Editores, 2000. Un excelente trabajo descriptivo, en el cual se ofrece una visión integrada de los cambios demográficos, laborales y sociales a lo largo del siglo XX.

Urdinola C., B. Piedad, “Demografía colombiana: En preparación para la era del envejecimiento”, en Fedesarrollo, *Descifrar el futuro: La economía Colombiana en los próximos diez años*, Debate, Penguin Random House Grupo Editorial, 2021.

Preston, Samuel H., Patrick Heuveline y Michel Guillot, Demography. *Measuring and Modeling Population Processes*. Blackwell Publishers, 2001. Muy didáctico, es uno de los textos de introducción a los métodos de medición demográfica más utilizados actualmente.

Shryock, Henry y Siegel, Jacob S. and Associates, *The Methods and Materials of Demography*, condensed edition by Edward G. Stockwell, Academic Press, 1976. Texto clásico de demografía; detallado y técnico.

### Fuentes de información estadística periódica

DANE. Es la fuente oficial de las estadísticas demográficas en Colombia. La información en línea se encuentra en: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>

Naciones Unidas. <http://unstats.un.org/unsd/demographic/default.htm>  
Contiene estadísticas históricas y proyecciones demográficas por períodos quinquenales para todos los países del mundo.





## 2. INDICADORES LABORALES

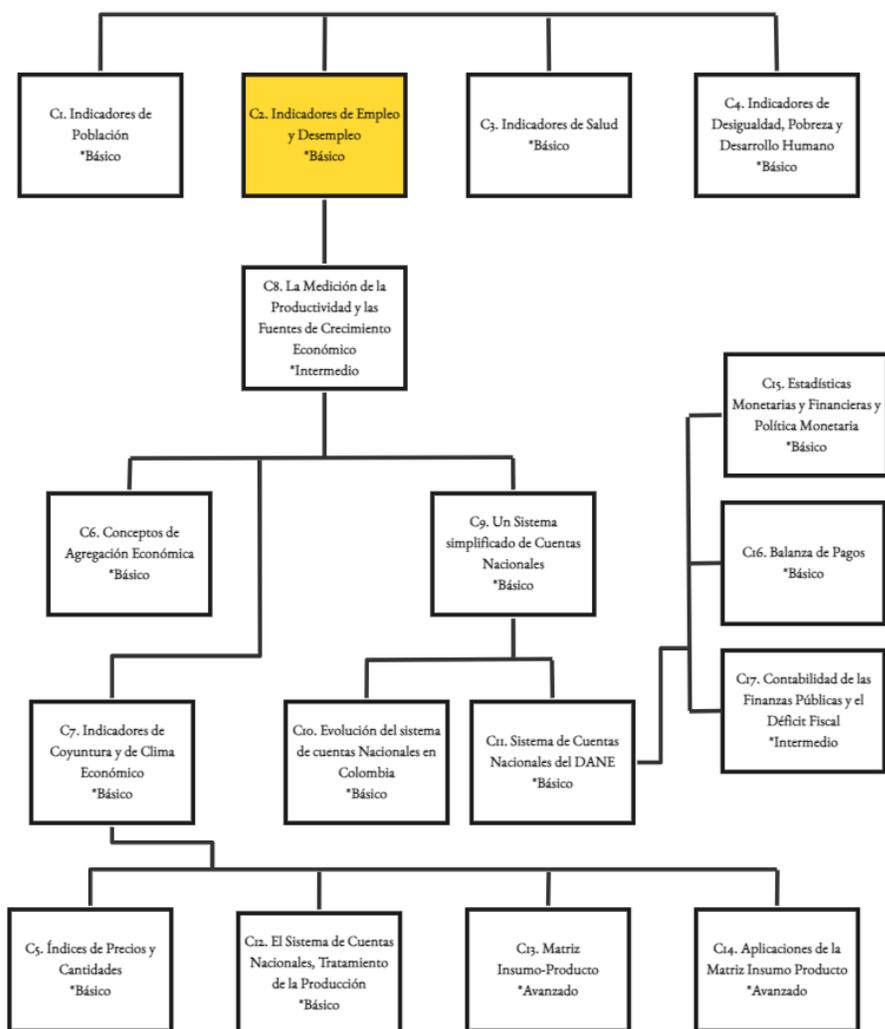
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Manejar los conceptos de clasificación laboral (población en edad de trabajar, fuerza de trabajo, ocupados, desocupados, fuera de la fuerza de trabajo, subempleo).
- Saber calcular y relacionar entre sí los principales indicadores laborales (tasa bruta de participación, tasa global de participación, tasa de desempleo y tasa de ocupación, principalmente).
- Conocer las principales características de la Gran Encuesta Integrada de Hogares del DANE (de dónde vienen las estadísticas laborales que se estudian en este capítulo).

Prerrequisitos: Capítulo 1 (Indicadores de población)

Nivel de matemáticas requerido: básico.



Las estadísticas e indicadores laborales se basan en una clasificación de la población según criterios que distinguen a quienes fuera o dentro de la fuerza laboral y, entre éstos, a quienes están o no ocupados. Con base en esta clasificación se pueden obtener varios indicadores básicos para analizar la evolución de los mercados laborales y establecer comparaciones entre grupos de la población o entre regiones. Otras estadísticas laborales de mucha utilidad son las clasificaciones de los ocupados según rama de actividad económica, según posición ocupacional y según sean o no informales.

## 2.1 La clasificación laboral de la población

La clasificación de la población desde un punto de vista laboral se hace por niveles (véase el Esquema 2.1). En el primer nivel se utiliza únicamente la edad. Actualmente, el DANE define como *población en edad de trabajar, PET*, a quienes tienen 15 o más años de edad. Antes de 2022 se usaban otras edades (12 años en las zonas urbanas y 10 años en las zonas rurales), pero 15 años es actualmente el criterio más utilizado internacionalmente.

En el segundo nivel de desagregación se descompone la población en edad de trabajar entre quienes forman parte de la *fuerza de trabajo* (que antes se denominaban población económicamente activa) y quienes están *fuera de la fuerza de trabajo* (que antes se denominaban población económicamente inactiva). Conforman la fuerza de trabajo, por un lado, los *ocupados*, que son quienes en el período de referencia de la encuesta —la semana anterior—, trabajaron al menos una hora en un trabajo remunerado, o con beneficios, y quienes tenían un empleo pero estuvieron ausentes por enfermedad, vacaciones o licencia y, por otro lado, los *desocupados*, que son quienes no estaban ocupados pero buscaron empleo y estaban disponibles para trabajar.

Por exclusión, están por *fuera de la fuerza de trabajo* todos los demás (de 15 o más años). Entre estas personas se cuentan quienes buscaron trabajo pero no estaban disponibles para trabajar, quienes estando disponibles no buscaron trabajo y, por supuesto, quienes no trabajaron, no buscaron y no estaban disponibles. Los dos primeros sub-grupos son *fuerza de trabajo potencial*. También se incluyen como parte de la fuerza de trabajo potencial a quien no tiene trabajo, ni busca trabajo, ni está disponible, pero declara que quisiera tener un empleo.

Como se deduce de estas clasificaciones, el tamaño de la fuerza de trabajo depende no solo de factores demográficos, sino también de todos aquellos factores que pueden influir en la decisión de las personas sobre si vale la pena y si pueden participar activamente con su trabajo en alguna actividad productiva a cambio de remuneración o beneficios. Pero hay muchas formas de trabajo no remunerado: desde 2022 el DANE las clasifica en tres: trabajo en producción de bienes o servicios para el consumo final propio (por ejemplo, los trabajos de cuidado del hogar, de autoconstrucción de vivienda, cría de animales para el autoconsumo, etc.), trabajo voluntario no remunerado y no obligatorio (por ejemplo

*La población en edad de trabajar, PET* la conforman quienes tienen 15 o más años.

*La fuerza de trabajo, FT* es la población en edad de trabajar que está ocupada o buscando empleo.

*Para considerarse ocupado (O)*, se requiere haber trabajado al menos una hora semanal.

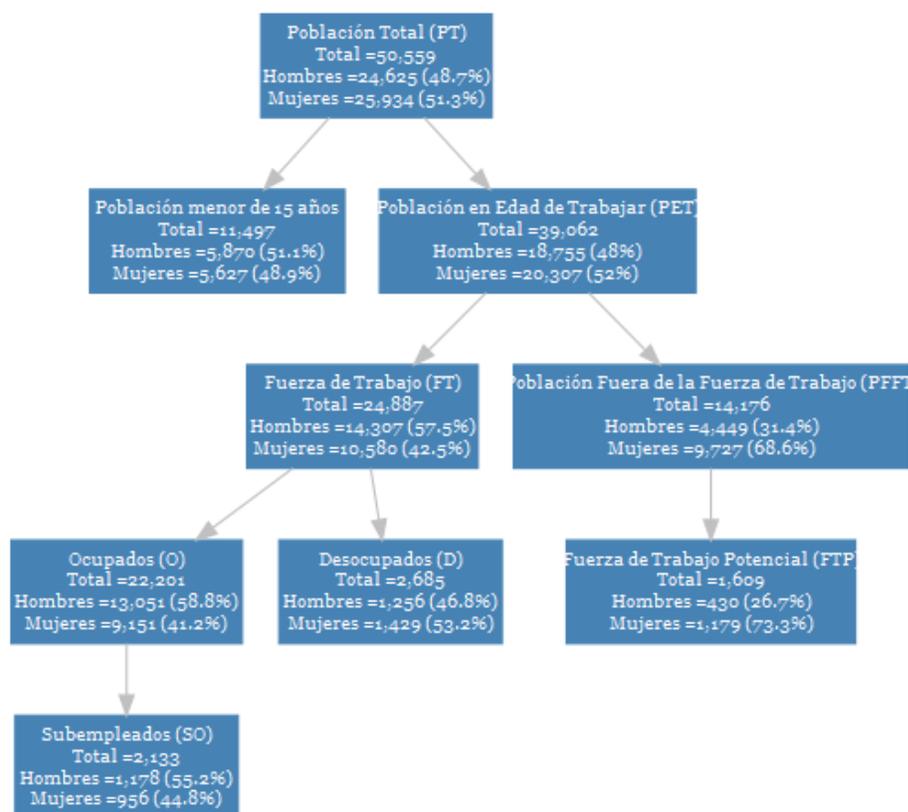
en organizaciones sociales o comunitarias), y trabajo en formación (pasantías o prácticas laborales no remuneradas). Se considera que todas las personas que dedican la mayor parte de su tiempo a estas formas de trabajo no remunerado están fuera de la fuerza de trabajo, lo mismo que quienes dedican la mayor parte del tiempo a estudiar o a otras actividades (por ejemplo, quienes están incapacitados permanentemente para trabajar, los rentistas, pensionados o jubilados y, en general, quienes no les llama la atención o creen que no vale la pena tener un trabajo con remuneración o beneficios).

Es importante tener presente, sin embargo, que entre los ocupados se incluyen personas que, teniendo ya un trabajo remunerado, estarían disponibles para trabajar más horas. A estas personas se les denomina *subempleados por insuficiencia de horas* (antiguamente el DANE tenía otras definiciones de subempleo por inadecuación del empleo a las capacidades o formación de las personas y por otras razones).

Los *subempleados por insuficiencia de horas* son quienes están disponibles para trabajar más horas.

### Esquema 2.1 Clasificación laboral de la población

(miles de personas en Septiembre de 2022)



Fuente: DANE – Gran Encuesta Integrada de Hogares.

La clasificación de la población según los criterios laborales anteriores puede combinarse con otras clasificaciones, según otros criterios. Por ejemplo, en el Cuadro 2.1 se combina la clasificación económica con una desagregación de tipo demográfico, separando hombres y mujeres y varios rangos de edad en cada sexo. Cada una de las filas de esta matriz se refiere a un grupo homogéneo desde un punto de vista demográfico, pero heterogéneo desde un punto de vista económico. Lo contrario puede decirse para cada una de las columnas, ya que allí se descomponen según criterios demográficos los diferentes grupos económicos de la población. Una matriz poblacional de este tipo es de utilidad para estudiar la relación entre las características demográficas y la oferta laboral y para analizar las posibilidades laborales de los diferentes grupos de edades y sexos de la población.

## 2.2 Principales indicadores del mercado laboral

Los principales indicadores de empleo y desempleo se construyen comparando entre sí algunas de las categorías anteriores, en las que se ha clasificado económicamente la población.

Para medir el tamaño relativo de la fuerza de trabajo se utilizan las tasas de participación, también llamadas tasas de actividad. Si la comparación se hace entre la fuerza de trabajo,  $FT$  y la población total,  $PT$ , se obtiene la *tasa bruta de participación*,  $TBP$ .

$$\checkmark TBP = \frac{FT}{PT} \times 100$$

Esta tasa muestra qué porcentaje de la población está en capacidad y disponibilidad de ejercer actividades económicas productivas y, por consiguiente, es un indicador del tamaño relativo de la oferta laboral de la población.

### Ejemplo 2.1 - Cálculo de la tasa bruta de participación

Utilizando la información del Esquema 2.1 se puede obtener la  $TBP$  para Colombia en septiembre del 2022:

$$TBP = \frac{FT}{PT} \times 100 = \frac{24,887}{50,559} \times 100 = 49.22\%$$

### Principales indicadores del mercado laboral:

- *Tasa bruta de participación:*  $FT/PT*100$
- *Tasa global de participación:*  $FT/PET*100$
- *Tasa de desempleo:*  $D/FT*100$
- *Tasa de subempleo:*  $S/FT*100$
- *Tasa de ocupación:*  $O/PET*100$

**Cuadro 2.1 Matriz económica de la población total nacional según grupos de edad, Septiembre 2018**

Sexo	Grupo de edad	Población menor de 15 años	Población en edad de trabajar	Fuerza laboral	Ocupados	Desocupados	Fuera de la fuerza laboral
Hombre	[0,15]	5,869,275	NA	NA	NA	NA	NA
	[15,20]	NA	2,205,253	640,809	508,043	132,766	1,564,444
	[20,30]	NA	3,860,141	3,298,306	2,860,389	437,917	561,835
	[30,103]	NA	12,711,414	10,421,772	9,722,948	698,824	2,289,642
Mujer	[0,15]	5,626,830	NA	NA	NA	NA	NA
	[15,20]	NA	1,860,231	330,181	241,935	88,246	1,530,050
	[20,30]	NA	4,194,434	2,744,612	2,165,447	579,165	1,449,822
	[30,103]	NA	14,277,448	7,649,968	6,890,571	759,397	6,627,480
Totales		11,496,105	39,108,921	25,085,648	22,389,333	2,696,315	14,023,273

Fuente: DANE, Gran Encuesta Integrada de Hogares 2012-II y Boletín de prensa Mercado Laboral por sexo 2018-III.

Nótese que la *TBP* se encuentra afectada por la inclusión en el denominador de la población menor que no tiene edad para trabajar. Si la comparación se establece entre la *FT* y la *PET*, se obtiene un indicador que se conoce con el nombre de *tasa global de participación*, *TGP*:

$$\sqrt{TGP} = \frac{FT}{PET} \times 100$$

### Ejemplo 2.2 - Cálculo de la tasa global de participación

Al igual que en el ejemplo 2.1, utilizamos los datos del Esquema 2.1 de Colombia a septiembre del 2022

$$TGP = \frac{24,887}{39,062} \times 100 = 63.71 \%$$

Puesto que la *FT* constituye la oferta de trabajo, es la base de comparación más usualmente utilizada para medir el tamaño relativo del desempleo. Así, la *tasa de desocupación o de desempleo*, *TD*, se define como la proporción de la fuerza de trabajo que se encuentra desocupada (donde *D* representa el número de desocupados).

$$\sqrt{TD} = \frac{D}{FT} \times 100$$

**Ejemplo 2.3 - Cálculo de la tasa de desempleo**

$$TD = \frac{2,685}{24,887} \times 100 = 10.79\%$$

En forma semejante, la *tasa de subempleo*,  $TS$ , se define como el porcentaje de la fuerza de trabajo que se declara subempleada por horas. Algunos analistas consideran, no obstante, que las tasas de desempleo y subempleo calculadas con respecto a la  $FT$  no son buenos indicadores de la situación laboral puesto que la fuerza de trabajo tiende a variar con las condiciones del mercado laboral y, posiblemente, con las necesidades de ingresos de los individuos o las familias, lo cual impide saber si cuando aumenta la tasa de desempleo se está realmente deteriorando o mejorando la situación laboral. De otra parte, si las tasas de participación son una medida del tamaño relativo de la oferta laboral con respecto a toda la población o en relación con la población en edad de trabajar, por analogía debería tenerse una medida del tamaño relativo de la demanda laboral, como el porcentaje entre los ocupados ( $O$ ) y la misma población de referencia. Si la comparación se hace entre los ocupados y la población en edad de trabajar, se tendrá la siguiente *tasa de ocupación*,  $TO$ :

$$\checkmark TO = \frac{O}{PET} \times 100$$

**Ejemplo 2.4 - Cálculo de la tasa de ocupación**

$$TO = \frac{22,201}{39,062} \times 100 = 56.84\%$$

Este indicador de la demanda laboral puede compararse estrictamente con la tasa global de participación, que es el indicador correspondiente de tamaño relativo de la oferta, ya que ambos están expresados con respecto a la misma población ( $FT$ ). La diferencia entre estos dos indicadores es, a su vez, equivalente a la tasa de desempleo calculada con respecto a la  $PET$ ,  $TD'$  (aunque muy rara vez se usa esta medida de desempleo):

$$\begin{aligned} TD' &= TGP - TO \\ &= \left( \frac{FT}{PET} - \frac{O}{PET} \right) \times 100 \\ &= \frac{D}{PET} \times 100 \end{aligned}$$

En 2022 el DANE introdujo un indicador de la subutilización laboral, denominado tasa de subutilización de la fuerza de trabajo,  $TSFT$ :

$$TSFT = \frac{D + S + FTP}{FT + FTP} \times 100$$

donde  $S$  son los subempleados por deficiencia de horas y  $FTP$  es la fuerza de trabajo potencial. Este indicador intenta medir qué proporción de los recursos laborales activos o que podrían volverse activos fácilmente están siendo desaprovechados.

Los indicadores laborales también pueden aplicarse a grupos específicos de la población. De este modo, si se utiliza una clasificación de la población por sexos y grupos de edad, como en el Cuadro 2.1, pueden obtenerse *tasas específicas* de participación, desempleo, subempleo u ocupación para cada uno de tales grupos. Cualquiera de las tasas estudiadas puede, entonces, verse como un promedio ponderado de las tasas específicas por grupos de edad, en el que las ponderaciones son las participaciones relativas de cada grupo en el total. Por ejemplo, la tasa bruta de participación será:

$$TBP = \sum_i TEP_i \frac{P_i}{PT}$$

donde,

$$TEP_i = \frac{FT_i}{P_i} \times 100 \text{ para cada grupo de edad}$$

Para comprobarlo basta con reescribir

$$TBP = \sum_i \frac{FT_i}{P_i} \frac{P_i}{PT} \times 100$$

$$TBP = \sum_i \frac{FT_i}{PT} \times 100$$

$$TBP = \frac{FT}{PT} \times 100 \text{ que es la definición de la TBP}$$

De igual forma, la tasa de desempleo,  $TD$ , será:

$$\checkmark TD = \sum_i TED_i \frac{FT_i}{FT}$$

Puesto que, para cada  $i$

$$TED_i = \frac{D_i}{FT_i} \times 100$$

De donde se deduce que

$$\checkmark TBP = \sum_i \frac{FT_i}{P_i} \frac{P_i}{PT} \times 100$$

Obsérvese, por tanto, que con el fin de obtener un promedio ponderado de tasas, el ponderador debe ser la variable del denominador.<sup>1</sup>

### Ejemplo 2.5 - Cálculo de las tasas específicas por grupos de edad

Con la información del Cuadro 2.1 se puede obtener las tasas específicas de desempleo para los hombres en los diferentes grupos de edad.

#### Tasas específicas de desempleo para hombres por grupos de edad

	Grupo edad	D/FT	Tasa específica de desempleo
Hombre	[15,20]	=(132,766/640,809)	20.72%
	[20,30]	=(437,917/3,298,306)	13.28%
	[30,103]	=(698,824/10,421,772)	6.71%

## 2.3 Clasificaciones ocupacionales

Como ya se indicó, quienes se definen como ocupados en las estadísticas de empleo constituyen un grupo muy poco homogéneo desde el punto de vista económico. Por esta razón, el DANE utiliza varios criterios alternativos para clasificarlos, además de los ya discutidos en la primera sección.

Dos clasificaciones muy útiles desde un punto de vista económico son las de rama de actividad económica y por posición ocupacional. En la primera, los ocupados se clasifican según el sector económico en que se desenvuelve el negocio o establecimiento para el cual trabajan. La lista de sectores o ramas de actividad que utiliza el DANE es la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de Actividades Económicas (CIIU, rev. 4), como aparece en la primera columna del Cuadro 2.2. La desagregación de los ocupados según ramas de actividad permite conocer la estructura de la demanda laboral por sectores productivos.

<sup>1</sup>En el ejercicio 2.6 se requiere aplicar este principio.

**Cuadro 2.2****Población ocupada por posición ocupacional según rama de actividad económica**

Tercer trimestre de 2022 (miles de personas)

Rama de actividad principal de la empresa o negocio	Posición ocupacional (las categorías continúan más abajo)				
	Trabajador por cuenta propia	Obrero o empleado de empresa particular	Empleado doméstico	Patrón o empleador	Obrero o empleado del gobierno
Construcción	1,168	1,158	0	63	1
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	3,040	3,039	0	230	0
Explotación de minas y canteras	4,328	5,455	0	240	1,667
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	2,211	1,850	0	190	0
Transporte y almacenamiento	1,456	467	0	13	0
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	161	201	0	10	4
Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	5	0	1,135	0	0
Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	196	143	0	1	11
Industrias manufactureras	343	248	0	22	0
Otras actividades de servicios	1,087	364	0	25	5
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	8	118	0	1	2
Actividades de organizaciones y entidades extraterritoriales	3	15	0	0	0
<b>Total</b>	<b>14,006</b>	<b>13,058</b>	<b>1,135</b>	<b>795</b>	<b>1,690</b>

## Continuación Cuadro 2.2

## Población ocupada por posición ocupacional según rama de actividad económica

Tercer trimestre de 2022 (miles de personas)

Rama de actividad principal de la empresa o negocio	Posición ocupacional (continuación)			Total
	Trabajador familiar sin remuneración	Trabajador sin remuneración en empresas o negocios de otros hogares	Jornalero o Peón	
Construcción	2	0	1	2,393
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	197	0	4	6,510
Explotación de minas y canteras	127	0	4	11,821
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	162	635	1	5,049
Transporte y almacenamiento	4	0	1	1,941
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	2	0	1	379
Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	0	0	0	1,140
Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	11	0	0	362
Industrias manufactureras	19	2	0	634
Otras actividades de servicios	5	0	0	1,486
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0	0	0	129
Actividades de organizaciones y entidades extraterritoriales	0	0	0	18
<b>Total</b>	<b>529</b>	<b>637</b>	<b>12</b>	<b>31,862</b>

Fuente: DANE, Gran Encuesta Integrada de Hogares.

Otra clasificación de interés es la de categorías o posiciones ocupacionales, cuyo propósito consiste en distinguir el tipo de relación laboral de los ocupados. Esta clasificación es de mucha utilidad para analizar la forma de vinculación laboral de los ocupados, pues en ella se distinguen los trabajadores por cuenta propia, los obreros o empleados de empresas particulares, los empleados domésticos, los patrones o empleados, los obreros o empleados del gobierno, los trabajadores

familiares sin remuneración, los trabajadores sin remuneración en empresas o negocios de otros hogares y los jornaleros o peones.

En el Cuadro 2.2 se presenta para 2022, la clasificación de los ocupados combinando las ramas de actividad y la posición ocupacional para el tercer trimestre de 2022.

Dicho cuadro muestra que es posible combinar criterios alternativos de clasificación para tener una descripción más detallada de la estructura de la demanda laboral. Así, cuando se combinan las clasificaciones según ramas de actividad y posición ocupacional, puede verse la composición de la demanda laboral de cada sector económico y la relativa importancia de los diferentes sectores para cada tipo de ocupación.

La información contenida en la matriz de posiciones ocupacionales del Cuadro 2.2 está expresada en número de personas. Sin embargo, podría llenarse también con información por horas de trabajo o por valor de las remuneraciones pagadas a los trabajadores para un período específico. Al comparar la matriz en número de personas con la matriz en horas de trabajo se podrían obtener las dedicaciones laborales promedio en los diferentes sectores y tipos de ocupación, lo que permitiría analizar la estructura del subempleo. De igual forma, la comparación entre las matrices en número de personas y en valores de las remuneraciones pagadas mostraría los ingresos promedios por trabajador en cada sector y la posición ocupacional, y permitiría deducir las diferencias de ingresos entre trabajadores. Finalmente, podrían compararse la matriz de ingresos y de horas de trabajo para analizar los diferenciales de remuneración por hora entre las diferentes categorías.

## 2.4 Medición de la informalidad

La *informalidad* es un concepto que cuenta con diferentes significados en la literatura económica; sin embargo, todas las definiciones coinciden en el intento por identificar aquellas personas que realizan algún tipo de actividad laboral que no les permite tener un flujo de ingresos estable y condiciones de trabajo socialmente aceptables. La Organización Internacional del Trabajo, OIT, define al sector informal como la suma de trabajadores no profesionales que trabajan por cuenta propia, empleados domésticos, trabajadores no remunerados y trabajadores en empresas de hasta cinco empleados (y en ciertos casos, según el país, de hasta diez empleados). Algunos autores definen al sector informal según haya o no cumplimiento de las normas, lo cual puede aplicar tanto a las empresas como a los trabajadores. Con este criterio se consideran trabajadores informales los que no tienen contrato laboral, o los que no están cubiertos por las normas de la seguridad social del país.

En Colombia, el DANE estableció a partir de 2022 los siguientes criterios para distinguir a los trabajadores formales de los informales:

Son *trabajadores formales*:

- los que trabajan como asalariados, por cuenta propia o como empleadores en empresas formales (es decir, unidades productivas con naturaleza jurídica formal, por contar con registro mercantil, personería jurídica, contabilidad, etc.), siempre y cuando además sean trabajadores afiliados a la seguridad social y tengan derechos prestacionales
- los que trabajan como asalariados o como trabajadores del servicio doméstico en hogares, siempre y cuando estén afiliados a la seguridad social y tengan derechos prestacionales.

Son *trabajadores informales* los demás, es decir:

- todos los que carecen de afiliación a la seguridad social y de derechos prestacionales, incluso si trabajan en empresas formales.
- los que, aun teniendo afiliación a la seguridad social y derechos prestacionales, trabajan en empresas informales (según su naturaleza jurídica, como se mencionó arriba), cualquiera que sea su posición ocupacional (asalariados, cuenta propia o empleadores).

## 2.5 Otros indicadores de mercado laboral

Se presentan a continuación otros indicadores laborales sencillos, pero potentes, que ayudan a entender otros aspectos del mercado laboral:

- *Tiempo en el trabajo*: responde a la pregunta de cuánto tiempo una persona ha estado laborando en su trabajo actual, y esto con el objeto de medir la duración y la experiencia en el empleo, lo cual es indicativo de estabilidad laboral.
- *Trabajadores de tiempo parcial*: son quienes trabajan menos de un número de horas determinado, sea en forma voluntaria o no. Para comparaciones internacionales se acostumbra tomar 30 horas semanales.
- *Duración del desempleo*: es el número promedio de meses de desempleo del total o de un grupo específico de desempleados. Es un indicador muy importante porque permite analizar la *probabilidad* de quedar desempleado. Por ejemplo, si la *duración esperada* del desempleo de las mujeres fuera de 12 meses, la probabilidad de que una mujer que está en la fuerza laboral quede desempleada en cualquier momento de un año sería igual a la tasa de desempleo femenino observada. En cambio, si la duración esperada fuera de seis meses, la probabilidad de desempleo sería aproximadamente dos veces la tasa de desempleo observada. Por consiguiente, el hecho de que la tasa de desempleo femenino sea mucho más alta que la de los hombres puede deberse a que las mujeres duran más tiempo desempleadas que los hombres o a que las mujeres tienen mayor riesgo de quedar desempleadas, o a una combinación de ambas cosas (esto último es lo que ocurre

*En Colombia se consideran **informales** quienes carecen de seguridad social, incluso si trabajan en empresas formales, y todos los que trabajan en empresas informales.*

en la práctica). Nótese que la *duración esperada* del desempleo es la que entra en estos cálculos, no la *duración observada*. La primera es el tiempo promedio que dura el desempleo hasta que se consigue otro empleo (o se abandona la fuerza laboral); la segunda es el tiempo que se ha estado buscando. Utilizando métodos probabilísticos es posible estimar la duración esperada a partir de la duración observada.

## 2.6 Las fuentes estadísticas sobre empleo en Colombia

La principal fuente de información sobre empleo en Colombia es la Gran Encuesta Integrada de Hogares - GEIH en cuya metodología se basan las secciones anteriores de este capítulo. Sus antecedentes se remontan a la década del setenta, cuando el DANE empezó a hacer encuestas a los hogares en forma regular<sup>2</sup>. Las variables y módulos temáticos más importantes de la GEIH se presentan en el Esquema 2.2, según el “marco 2018” que se adoptó a partir de 2022.

*La Gran Encuesta Integrada de Hogares es una encuesta que recoge información sobre el estado laboral de las personas.*

### Esquema 2.2

#### Temáticas y principales variables en la GEIH

Temática	VARIABLES MÁS IMPORTANTES
Vivienda	Tipo de vivienda y características físicas (material de paredes y pisos)
Datos del hogar	Conexión a servicios públicos, privados o comunales, conexión y uso de servicio sanitario, obtención de agua para consumo, lugar y energía para preparar alimentos, eliminación de basuras, tipo de tenencia de la vivienda, tenencia de bienes en el hogar
Registro de personas	Identificación del residente habitual
Características generales	Sexo, edad, parentesco, estado civil
Seguridad social en salud	Cobertura del Sistema General de Seguridad Social en Salud –SGSSS– por regímenes, persona que paga afiliación y cobertura
Educación	Alfabetismo, asistencia escolar, máximo nivel educativo alcanzado y último año aprobado o que esté cursando, y títulos o diplomas obtenidos
Fuerza de trabajo	Fuerza de trabajo (ocupados y desocupados) y fuera de la fuerza de trabajo

<sup>2</sup>Para una breve historia de las encuestas de hogares se sugiere al lector consultar la sección de antecedentes de la Metodología Gran Encuesta Integrada de Hogares – GEIH disponible en la página web del DANE.

*(continuación)*

Temática	VARIABLES MÁS IMPORTANTES
Ocupados	* Empleo principal (rama de actividad, ocupación, tipo de contrato, acceso a prestaciones, tiempo trabajado y posición ocupacional) * Asalariados (medios de búsqueda, remuneración mensual, horas extras, pagos en especie, subsidios, primas y bonificaciones) * Independientes (formas de trabajo, registro mercantil, contabilidad, ganancia u honorarios netos) * Asalariados e independientes (duración del empleo, horas normales y efectivas trabajadas, honorarios, tamaño de la empresa, sitio de trabajo, afiliación a pensiones, caja de compensación familiar y ARP, duración entre empleo anterior y actual) * Empleo secundario (horas trabajadas, posición ocupacional, remuneración mensual, tamaño de la empresa y sitio de trabajo) * Empleo con insuficiencias de horas y situaciones de empleo inadecuado (por competencias e ingresos) * Calidad del empleo
Desocupados	Duración de búsqueda de trabajo, historial laboral, ingresos y seguridad social
Inactivos	Trayectoria laboral, ingresos y seguridad social
Fecundidad	Número de hijos nacidos vivos y la influencia de la paternidad o maternidad en el mercado laboral
Migración	Dinámicas migratorias a nivel nacional de la población objetivo
Trabajo infantil	Actividades y razones del trabajo infantil

*Fuente: Metodología Gran Encuesta Integrada de Hogares.*

El universo de la GEIH está conformado por la población civil no institucional, residente en todo el territorio nacional, sean colombianos o extranjeros. El término población civil no institucional significa que se excluyen los militares, las personas privadas de su libertad y las personas que se encuentran viviendo dentro de instituciones tales como hospitales mentales y centros de cuidado del adulto mayor, entre otras. La GEIH se realiza en 23 ciudades capitales y sus áreas metropolitanas. Tiene cobertura nacional, permitiendo al DANE obtener y publicar resultados mensuales para el total nacional y para 13 ciudades y áreas metropolitanas<sup>3</sup>. Trimestralmente se publican resultados para cabecera, resto y cada una de las ciudades. Para las regiones (Región Atlántica, Región Oriental, Región Central, Región Pacífica y Región Bogotá) se presentan resultados semestrales y para los departamentos los resultados son anuales.

<sup>3</sup>Ejemplos de áreas metropolitanas son: Medellín - Valle de Aburrá; Cali - Yumbo; y, Bucaramanga - Floridablanca - Girón - Piedecuesta.

## Conceptos clave

---

### Conceptos de clasificación laboral

Población en edad de trabajar, *PET*

Fuerza de trabajo, *FT*

Población fuera de la fuerza de trabajo, *PFFT*

Fuerza de trabajo potencial, *FTP*

Ocupados, *O*

Desocupados, *D*

Subempleados por horas

### Indicadores laborales

Tasa bruta de participación, *TBP*

Tasa global de participación, *TGP*

Tasa de desocupación o desempleo, *TD*

Tasa de subempleo, *TS*

Tasa de ocupación, *TO*

Tasa específica de participación, *TEP*

Tasa específica de desempleo, *TED*

### Clasificaciones ocupacionales

Por rama de actividad económica

Por posición ocupacional

### Otros conceptos e indicadores laborales

Informalidad

Duración del desempleo

Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 2.1

Deduzca una fórmula para calcular el número de desempleados a partir de los datos de población en edad de trabajar, tasa global de participación y tasa de desempleo.

---

### Pregunta 2.2

Deduzca una fórmula para calcular el aumento en el número de desempleados entre dos períodos conociendo las tasas globales de participación, la PET y la ocupación en los dos períodos.

---

### Pregunta 2.3

Utilice la fórmula deducida en el Ejercicio 2.2 para descomponer el aumento en el número de desempleados en Colombia para junio de 2018 y 2019, a partir de los siguientes datos:

Variable	2018	2019
Desempleados	2,350,502	2,497,071
TD (%)	9.4	10.1
TGP (%)	64.3	62.9
FT	38,793,122	39,292,531

*Fuente: DANE, Gran Encuesta Integrada de Hogares 2021-II*

---

### Pregunta 2.4

¿Cuál fue la tasa de subempleo en Colombia para el trimestre móvil julio-septiembre de 2019, cuando se registraron 6,666,490 subempleados, una población desocupada de 2,621,831 y una tasa de desempleo de 10.6 %?

---

### Pregunta 2.5

¿Cuáles fueron la tasa de desempleo y el número de desempleados en las 13 áreas metropolitanas del país en junio de 2021, cuando el 61 % de la población en edad de trabajar se encontraba ocupada, siendo 17,397,823 dicha PET y 67.5 % la tasa global de participación?

---

### Pregunta 2.6

Obtenga la tasa bruta de participación, la tasa global de participación y la tasa de desempleo urbanas para Colombia en junio de 2021, a partir de la siguiente información:

Grupo de edad	Distribución de la población (%)	Tasa específica de participación (%) TEP	Tasa específica de desempleo (%) TED
De 0 a 4	7.43	0.00	0.00
De 5 a 9	8.30	0.00	0.00
De 10 a 11	3.40	0.00	0.00
De 12 a 14	4.65	3.07	3.76
De 15 a 19	7.95	27.01	33.13
De 20 a 29	17.31	78.10	21.25
De 30 a 39	14.83	87.14	12.10
De 40 a 49	12.11	84.69	10.48
De 50 a 59	10.69	76.85	8.05
De 60 a 69	7.38	48.49	8.00
De 70 a 79	3.93	22.57	8.79
De 80 y más	2.03	5.84	0.47
Total	100.00	NA	NA

---

### Pregunta 2.7

A partir del Cuadro 2.1 presentado en este capítulo, construya una matriz de tasas de participación, ocupación y desempleo para los mismos grupos demográficos allí considerados y para el total de la población.

---

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

Respuesta 2.1

$D = PET \times TGP \times TD$ , lo que se puede comprobar sustituyendo las definiciones:

$$D = PET \times \frac{FT}{PET} \times \frac{D}{FT}$$

---

Respuesta 2.2

$D = FT - O$ . Si en esta expresión se multiplica y se divide la FT por la población en edad de trabajar, la igualdad no se modifica.

$$D = \frac{FT}{PET} \times PET - O$$

en donde,  $\frac{FT}{PET}$  es la  $TGP$

$$D = TGP \times PET - O$$

El cambio absoluto en el desempleo será:

$$\Delta D = (TGP_1 \times PET_1 - TGP_0 \times PET_0) - (O_1 - O_0)$$

Si se expresan  $TGP_1$ ,  $PET_1$  y  $O_1$  como:

$$TGP_1 = TGP_0 + \Delta TGP$$

$$PET_1 = PET_0 + \Delta PET$$

$$O_1 = O_0 + \Delta O$$

se obtiene la expresión:

$$\Delta D = \Delta TGP \times PET_0 + \Delta PET \times TGP_0 + \Delta PET \times \Delta TGP - \Delta O$$

Por consiguiente, el cambio en el número de desempleados puede descomponerse en cuatro elementos:

$\Delta TGP \times PET_0$  Efecto participación

$\Delta PET \times TGP_0$  Efecto demográfico

$\Delta PET \times \Delta TGP$  Efecto combinado.

---

Respuesta 2.3

Primero se calcula la variación entre los dos períodos,

Variable	2018	2019	Variación
Desempleados	2,350,502	2,497,071	146,569
TD (%)	9.4	10.1	0.6753
TGP (%)	64.3	62.9	-1.3677
FT	38,793,122	39,292,531	499,409

Luego se obtiene la ocupación del 2018 y 2019, así:

$$O_{2018} = PET \times TGP \times (1 - TD)$$

$$O_{2018} = 38,793,122 \times 0.643 \times (1 - 0.094) = 22,589,032$$

$$O_{2019} = 39,292,531 \times 0.629 \times (1 - 0.101) = 22,226,109$$

Entonces la variación de la ocupación entre los dos años es:

$$\Delta O = 22,226,109 - 22,589,032 = -362,923$$

La fórmula deducida en el Ejercicio 2.2 es:

$$\Delta D = (\Delta TGP \times PET_{2018}) + (\Delta PET \times TGP_{2018}) + (\Delta PET \times \Delta TGP) - \Delta O$$

Efecto del cambio en participación:

$$(-0.0137 \times 38,793,122) = -530,587$$

Efecto del cambio demográfico:

$$(499,409 \times 0.643) = 321,063$$

Efecto combinado:

$$(499,409 \times -0.0137) = -6,831$$

Efecto de la demanda laboral:

$$\Delta O = -362,923$$

De donde se obtiene:

$$\Delta D = (-530,587) + (321,063) + (-6,831) - (-362,923) = 146,569$$

---

Respuesta 2.4

La tasa de subempleo es 26.9%

---

Respuesta 2.5

El número de desempleados es 1,135,858 y la tasa de desempleo es 9.7%.

---

Respuesta 2.7

Los resultados que se obtienen pueden presentarse así:

Grupos de edad	Tasa de Participación (%)	Tasa de Ocupación (%)	Tasa de Desocupación (%)
<b>Hombres</b>			
15-20	29	23	21
20-30	85	74	13
30 y más	82	76	7
Total	76	70	7
<b>Mujeres</b>			
15-20	18	13	27
20-30	65	52	21
30 y más	54	48	10
Total	53	46	13

## Bibliografía

Arango, L.E. y F. Hamann (eds.), 2013. *El mercado de trabajo en Colombia: Hechos, tendencias e instituciones*, Banco de la República. La mejor colección de estudios econométricos recientes sobre el mercado laboral colombiano.

Arango, L.E., F. Castellani y E. Lora (eds). 2016. *El desempleo femenino en Colombia*, Banco de la República. Colección de estudios que exploran por qué el desempleo femenino en Colombia es tan alto y tan heterogéneo entre ciudades.

Banco Interamericano de Desarrollo, 2003. *Se buscan buenos empleos. Los mercados laborales en América Latina. Informe de progreso económico y social*. Se puede encontrar en: [http://www.iadb.org/res/index.cfm?fuseaction=Publications.View&pub\\_id=B-2004s](http://www.iadb.org/res/index.cfm?fuseaction=Publications.View&pub_id=B-2004s). Es un diagnóstico muy amplio de los problemas laborales en América Latina. Contiene abundantes explicaciones conceptuales y metodológicas.

DANE, *Colombia estadística* (anual hasta el año 2000). Presenta los principales resultados de las variables laborales investigadas en las encuestas nacionales de hogares desde 1970. La información laboral más reciente de las ENH se publica en los *avances estadísticos* y en tabulados del DANE.

\_\_\_\_\_, *Metodología de la encuesta nacional de hogares 1985*. Presenta la metodología de diseño de la muestra y la organización operativa para la recolección de la información.

\_\_\_\_\_, XIII *Censo nacional de población* (julio 15, 1964), 1967; *La población en Colombia 1973*, XIV *Censo nacional de población y III de vivienda* (octubre 24 de 1973), 1978; y XV *Censo nacional de población y IV de vivienda* (1985), 1986. Contienen la información censal de empleo y otras variables para 1951, 1964, 1973 y 1985.

Fedesarrollo. “Informe mensual del mercado laboral”, analiza temas relevantes de coyuntura laboral. Puede encontrarse en: <http://www.fedesarrollo.org.co/>

### Fuentes estadísticas regulares

Estadísticas laborales colombianas

<http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral>

Datos de empleo a nivel internacional

<http://www.ilo.org/public/english/employment/index.htm>

Datos de empleo para América Latina

<https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=1&lang=es> <http://sedlac.econo.unlp.edu.ar/eng/>

Documentos de investigación de empleo a nivel mundial

<https://www.oecd.org/employment/emp/onlineoecdemploymentdatabase.htm>



### 3 . INDICADORES DE SALUD

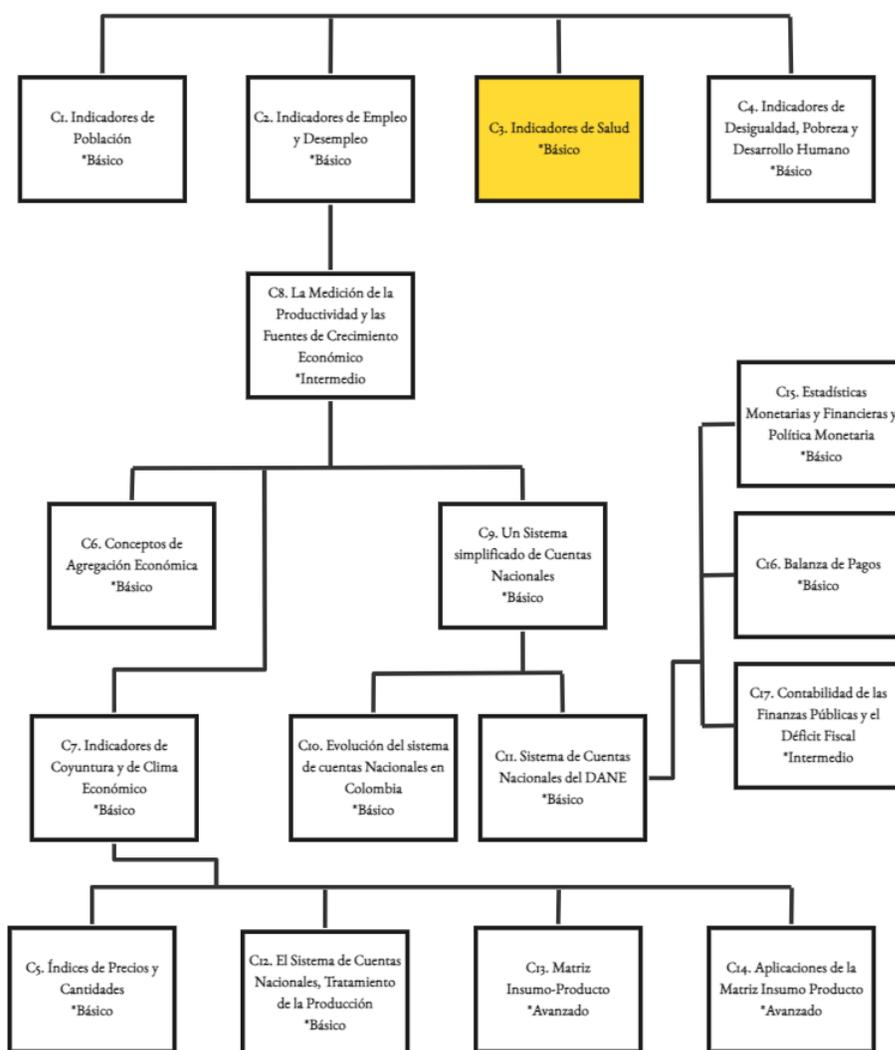
#### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Entender los conceptos e indicadores que permiten medir la salud de la población.
- Manejar los conceptos de tasa de mortalidad estandarizada y de exceso de muertes.
- Distinguir y saber relacionar diversos indicadores de morbilidad (incidencia, prevalencia y letalidad).
- Conocer las medidas más utilizadas del gasto en salud.
- Entender el concepto de años de vida potencial perdidos (*AVPP*).
- Saber cuáles son las principales causas de muerte en Colombia según los *AVPP*.
- Entender el concepto de carga de la enfermedad y su medición según los años de vida ajustados por discapacidad.
- Saber cuáles son las principales fuentes de información sobre salud en Colombia.

Prerrequisitos: Capítulo 1 (Indicadores de población).

Nivel de matemáticas requerido: básico.



Este capítulo está dedicado a estudiar diversos indicadores de carácter socio-económico que intentan reflejar las condiciones de vida en un país en materia de salud. Este conjunto de indicadores a menudo se denominan *indicadores sociales*, y en su mayoría dan cuenta del nivel de satisfacción de las necesidades básicas en estas áreas. No obstante, algunos son usados a nivel macroeconómico como indicadores de desarrollo económico.

A diferencia de los indicadores demográficos y laborales discutidos en los capítulos anteriores, los indicadores sociales tienen poca integración entre sí. Pese a que los organismos internacionales han buscado desarrollar un sistema coherente de estadísticas sociales, en la práctica se continúa trabajando con indicadores relativamente dispersos.

Algunos de los indicadores más utilizados para medir la situación de salud de una población son las tasas de mortalidad específicas para algunos grupos y la expectativa de vida, que ya fueron presentadas en el Capítulo 1. En particular, se considera que la *tasa de mortalidad infantil*, calculada como el número de muertes de niños menores de un año por cada 1,000 nacimientos vivos durante un año, refleja las condiciones de salubridad y disponibilidad de servicios médicos de un país. De igual forma, la *tasa específica de mortalidad para el rango de edades entre 1 y 4 años* se utiliza como indicador de desnutrición. También se considera que la *expectativa de vida* al nacer, que es el resultado compuesto de un conjunto de tasas específicas de mortalidad en un momento dado, es un buen indicador de las condiciones generales de salud y longevidad. Veremos a continuación que existe otra medida basada en los riesgos de mortalidad que resulta útil para comparar poblaciones con estructuras demográficas distintas. La mayor parte de este capítulo se dedicará, sin embargo, a indicadores que miden riesgos de enfermedad (en vez de riesgos de muerte) y a diversas medidas de cobertura y calidad de los servicios de salud.

### 3.1 La tasa de mortalidad estandarizada

Como vimos en el Capítulo 1, la *tasa bruta de mortalidad*, *TBM* es el resultado de las tasas específicas de mortalidad por edades y sexos, *TEM*, y la estructura de la población por edades y sexos. Por consiguiente, las *TBM* de dos poblaciones pueden diferir porque las tasas específicas de mortalidad son diferentes, o porque las estructuras poblacionales son diferentes. De ahí que no resulta muy ilustrativo comparar las *TBM* de sociedades muy distintas, o de una misma sociedad en períodos muy distanciados.

*Las TSM se obtienen al ajustar las TBM a una población estandarizada.*

Para facilitar la comparación entre poblaciones diferentes se utiliza la *tasa de mortalidad estandarizada* según la edad, o ajustada por la edad, *TSM*. Se define como la tasa de mortalidad que tendría la población si su estructura por edades fuera la de una población estándar. El ajuste se puede hacer sobre otras variables tales como raza, y posición socioeconómica. La *tasa de mortalidad estandarizada* no es otra cosa que la *TBM* calculada a partir de *TEM* que estudiamos en el Capítulo 1 (ver sección 1.2), y una estructura poblacional predeterminada, que usualmente se toma de un patrón internacional:

$$\sqrt{TSM} = \sum_i TEM_i \frac{P_{si}}{P}$$

Donde  $\frac{P_{si}}{P}$  es la participación de cada grupo de la población en la población total según el patrón internacional:

### Ejemplo 3.1 - Cálculo de la tasa estandarizada de mortalidad

Se conocen las muertes y la población por grupos de edad para dos poblaciones A y B, y se cuenta con una *estructura de población estandarizada*, que está dada por  $\frac{P_{si}}{P}$ . Obtenemos la *tasa de mortalidad específica* para cada rango de edad y para cada población y aplicamos la fórmula.

#### Muertes y población por grupos de edad para las poblaciones A y B

Rangos de edad	Estructura de población estándar (Psi/P)	Población		Número de muertes		TEM por 1,000 habitantes	TEM por 1,000 habitantes	TEM* (Psi/P)	TEM* (Psi/P)
		A	B	A	B	Población A	Población B	A	B
0-24	0.250	2,000	1,000	18	10	9.0	10.0	2.25	2.50
25-50	0.375	3,500	5,000	25	27	7.1	5.4	2.66	2.03
51-75	0.250	2,000	7,000	46	184	23.0	26.3	5.76	6.57
>75	0.125	1,000	4,000	67	240	67.0	60.0	8.38	7.50
Total	1.000	8,500	17,000	156	461			19.05	18.60

Si no hiciéramos la estandarización, la TBM para cada población sería simplemente la relación entre las muertes y el tamaño de la población correspondiente:

$$TBM_A = \frac{156}{8,500} \times 1,000 = 18.35$$

$$TBM_B = \frac{461}{17,000} \times 1,000 = 27.12$$

Mientras que con la estandarización la  $TSM$  para la población A es 19.05 y para la B 18.60 (la sumatoria de las dos últimas columnas de la tabla).

Al eliminar el efecto de las diferencias de la estructura de edad en ambas poblaciones, se tiene que la *tasa de mortalidad ajustada* para la población A es mayor que para la población B, resultado inverso al obtenido con la  $TBM$  sin estandarizar.

### Recuadro 3.1 Exceso de mortalidad

El exceso de muertes ( $ME$ ) es el conteo semanal de todas las muertes por cualquier causa ( $MT$ ) comparado con umbrales esperados definidos a partir de los promedios históricos de periodos anteriores ( $MH$ ) y los intervalos de confianza alrededor del promedio ( $L_s$ ) y ( $L_i$ ), de esta manera se puede establecer en qué momento se presenta un exceso de mortalidad cuando el número de defunciones supera el rango de variabilidad “normal” (IC del 95 %) alrededor del promedio.

El valor esperado es calculado empleando la serie de datos de los últimos 5 años (disponibles en el sitio oficial del DANE). Esta es una medición que proporciona una estimación del cambio en la mortalidad y el aumento de la carga de la enfermedad como consecuencia de diferentes factores.

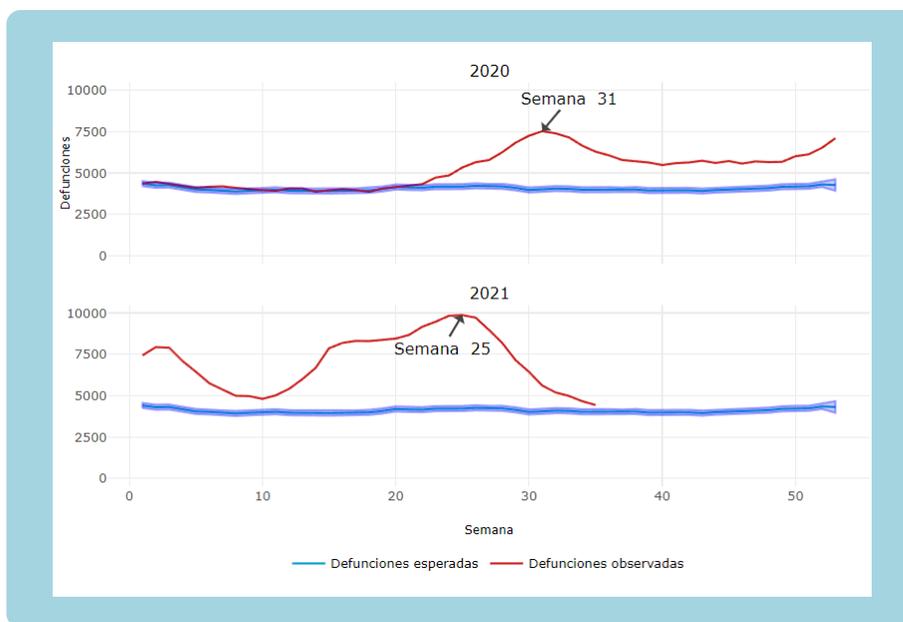
$$MT_{semana} = MH_{semana} + ME_{semana}$$

$$ME_{semana} = MT_{semana} - MH_{semana}$$

$$MH_{semana} = \frac{\sum_{i=periodo}^{t-5_{periodos}} MT}{t - 5_{periodos}}$$

Como referencia metodológica para la estimación de la mortalidad excesiva en Colombia, se acogen los conceptos, técnicas y herramientas dispuestas por la Organización Panamericana de la Salud.

La vigilancia evalúa qué tan bien los datos de mortalidad representan a la población mediante el análisis de las tasas brutas anuales y el análisis de la estructura de la mortalidad por edad, sexo y causas, utilizando para ello las proyecciones y retroproyecciones de población basadas en el Censo Nacional de Población y Vivienda más reciente (CNPV-2018). Este gráfico puede verse de manera interactiva en la versión HTML del libro.



### 3.2 Medición de la frecuencia de la enfermedad o morbilidad

Para describir el estado de salud de una población se acude a mediciones de ocurrencia o, para ser más exactos, de frecuencia de ocurrencia de diversas enfermedades. Se utilizan dos conceptos fundamentales: incidencia y prevalencia. Ambos conceptos parten de definir la *población expuesta al riesgo*, considerada como el conjunto de habitantes de la población que puede contraer una enfermedad. La definición correcta del número de personas expuestas al riesgo implica un conocimiento muy preciso de la epidemiología<sup>1</sup> de la enfermedad. En algunos casos la edad y el sexo de los individuos es todo lo que se necesita para definir la *población expuesta al riesgo*. Por ejemplo, una enfermedad que sólo afecte a mujeres en edad reproductiva excluye de la población en riesgo de contraer esa enfermedad a los hombres y a las mujeres menores o mayores de las edades límites para el embarazo. No sucede lo mismo con otras enfermedades en las cuales factores demográficos, geográficos o ambientales son los que definen las personas susceptibles de contraer la enfermedad. Por ejemplo, enfermedades como el dengue, transmitido por la picadura de un mosquito, sólo se presentan en zonas geográficas donde el mosquito puede reproducirse (hasta 1,200 metros sobre el nivel del mar).

La **morbilidad** se mide con:

- Tasas de incidencia
- Tasas de prevalencia
- Tasas de letalidad

La *tasa de prevalencia* es una medida instantánea que dice cuántas personas

<sup>1</sup>La epidemiología es la rama de la medicina que estudia la distribución y los determinantes de estados o eventos (en particular de enfermedades) relacionados con la salud y la aplicación de estos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud.

sufren cierta enfermedad en un momento dado. La *prevalencia*,  $P$  de una enfermedad se calcula usando la siguiente formula:

$$\checkmark P = \frac{\text{Número de personas con la enfermedad}}{\text{Número de personas en la población expuesta al riesgo en el momento}} \times (10^n)$$

El uso de la constante  $10^n$ , que puede variar entre 10 y 100,000 responde a la necesidad de comunicar el indicador de una manera comprensible y de fácil uso o recordación. En el Ejemplo 3.2, si la prevalencia de casos nuevos de tuberculosis en un municipio de dos millones de habitantes es de 360 casos en un momento determinado, la prevalencia será de 0.00018. Al usar un factor de 100,000, la cifra se presenta como “18 casos de tuberculosis por cada 100,000 habitantes”, lo cual es evidentemente más claro para los usuarios de la información.

*La tasa de prevalencia mide de cuántas personas sufren una enfermedad*

**Ejemplo 3.2 - Cálculo de la prevalencia de una enfermedad**

Se tiene la siguiente información:

- Enfermos diagnosticados con tuberculosis a la fecha: 360
- Población expuesta: 2,000,000

*Prevalencia de tuberculosis* =  $\frac{360}{2,000,000} \times 100,000 = 18$

La *tasa de incidencia* es una medida de la velocidad a la que se producen casos nuevos de una enfermedad durante un periodo en una población determinada. Estrictamente, la forma de calcular la incidencia tiene en cuenta en el denominador el total de periodos de tiempo en el que los individuos que conforman la población expuesta a la enfermedad no la padecen y por lo tanto están en riesgo de desarrollarla. De manera similar al cálculo de la esperanza de vida explicado en el Capítulo 1 (aparte 1.2), cada persona de la población en estudio contribuye un año-persona, o un mes-persona, o un número de días-persona al denominador según el tiempo que estuvo libre de la enfermedad. La fórmula para calcular la *incidencia*,  $I$  es:

$$\checkmark I = \frac{\text{Número de casos nuevos de la enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Total de periodos libres de enfermedad durante el periodo de observación (personas x tiempo)}} \times (10^n)$$

*La tasa de incidencia mide los nuevos casos de personas que contrajeron la enfermedad.*

En la práctica puede no ser posible medir con precisión los periodos libres de enfermedad. Una forma aproximada de medir el denominador es multiplicando el tamaño medio de la población en estudio por la longitud del periodo observado. Esta opción es razonablemente exacta cuando el tamaño de la población es estable y la tasa de incidencia es baja.

**Ejemplo 3.3 - Cálculo de la incidencia de una enfermedad**

Se tiene la siguiente información:

- Casos nuevos de tuberculosis en 2021: 180
- Población expuesta en 2021: 2,000,000 personas-años

$$\text{Incidencia de tuberculosis} = \frac{180}{2,000,000} \times 100,000 = 9$$

Es importante anotar que las dos medidas son formas esencialmente distintas de medir la frecuencia de la enfermedad, que no existe una relación entre las dos, y que comúnmente se deben calcular y analizar en conjunto. Por ejemplo, hay enfermedades de baja incidencia y alta prevalencia, como las enfermedades crónicas<sup>2</sup>, y también las hay de alta incidencia y baja prevalencia como la intoxicación por alimentos. La prevalencia puede referirse a un momento puntual, un día exacto, o un periodo (un semestre o un año). En este caso la población expuesta al riesgo no es constante, puesto que la población cambia tanto por factores vegetativos (nacimientos y defunciones) como por factores migratorios. Por eso, es aconsejable tomar la población en el punto medio del periodo de análisis. Los epidemiólogos han extendido el concepto de prevalencia a la vida completa de los individuos: la “prevalencia de vida” se refiere a la proporción de personas que padecen la enfermedad en algún momento de su vida.

Otro indicador de incidencia que es importante conocer es la incidencia acumulada. En esta medida de incidencia, el denominador se refiere al comienzo del periodo de medición. La *incidencia acumulada*, *IA* se calcula usando la siguiente formula:

$$IA = \frac{\text{Número de casos nuevos de la enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Número de personas de la población expuesta que no padece la enfermedad al inicio del periodo de medición}} \times (10^n)$$

Desde el punto de vista estadístico, la incidencia acumulada es la probabilidad de que un individuo de la población expuesta adquiera la enfermedad en el periodo de medición. Por su facilidad de cálculo la incidencia acumulada es más utilizada que la incidencia.

<sup>2</sup>Son las enfermedades que no tienen cura como la diabetes, algunos tipos de cáncer, las demencias, etc.

**Ejemplo 3.4 - Cálculo de la incidencia acumulada de una enfermedad**

Se tiene la siguiente información:

- Número de mujeres nacidas en 1940: 151,000
- Número de mujeres nacidas en 1940 que padecen Alzheimer en 2010: 1,200

$$IA \text{ Alzheimer} = \frac{1,200}{151,000} \times 1,000 = 7.9$$

Los indicadores de incidencia y prevalencia son útiles para planificar los recursos financieros, humanos, de infraestructura y tecnológicos que un sistema de salud debe dedicar a las necesidades presentes y futuras de su población, así como para diseñar planes y programas de prevención de enfermedades.

Finalmente, y dentro de los indicadores de frecuencia, también se utiliza la *tasa de letalidad*. La *letalidad* es un indicador de la gravedad de una enfermedad y su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\checkmark \text{ Letalidad}(\%) = \frac{\text{Número de muertes por una enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Número de casos diagnosticados de la enfermedad en el mismo periodo}} \times 100$$

Cuando el denominador es el número total de defunciones en el periodo de análisis, el indicador se denomina proporción de defunciones o mortalidad proporcional. Aunque la mortalidad proporcional es útil, su utilización en comparaciones internacionales es inadecuada porque la estructura y distribución de la población por edad y sexo cambia entre países, de forma que es difícil de separar el efecto a causa del numerador o a causa del denominador.

*La letalidad indica qué proporción de los diagnosticados con una enfermedad mueren por esa causa.*

**Ejemplo 3.5 - Cálculo de la tasa de letalidad**

Se tiene la siguiente información:

- Número de personas que mueren por cáncer de páncreas en 2021: 266
- Número de personas diagnosticadas con cáncer de páncreas en 2021: 278

$$\text{Letalidad cáncer de páncreas (por cien)} = \frac{266}{278} \times 100 = 95.7$$

Finalmente, un indicador muy importante de equidad en salud es la tasa de mortalidad materna, debido a que las complicaciones en el embarazo son en su mayoría prevenibles con atención primaria de calidad. La tasa de *mortalidad materna* se define como:

$$TMM = \frac{\text{Número de muertes de mujeres por causas relacionadas con el embarazo durante un año determinado}}{\text{Número de nacimientos en el mismo año}} \times 1,000$$

### Ejemplo 3.6 - Cálculo de la mortalidad materna

Se tiene la siguiente información:

- Muertes de mujeres por causas relacionadas con el embarazo en 2021: 1,291
- Nacimientos en 2021: 44,578

$$TMM = \frac{1,291}{44,578} \times 1,000 = 29$$

En 2021 fallecieron 29 mujeres por cada 1,000 nacidos vivos

### 3.2.1 Indicadores de cobertura, acceso y recursos

Como indicador de servicios de salud se utiliza una variedad de tasas de cobertura y acceso a los servicios de salud. Por ejemplo, las afiliaciones al Sistema General de Seguridad Social en Salud se utilizan como un indicador de cobertura general, aunque no necesariamente reflejan el uso efectivo de los servicios de salud. Con este fin son más útiles indicadores tales como la asistencia a centros de salud, las consultas médicas o el uso de servicios hospitalarios.

En cuanto a la disponibilidad de servicios de salud, dos de los indicadores más utilizados son el número de habitantes por médico (o su inverso expresado por cada 1,000 habitantes) y el número de camas hospitalarias por cada 1,000 habitantes. Aunque la virtud de estos indicadores radica en la sencillez, su capacidad descriptiva y las posibilidades de comparación son muy limitadas, puesto que no tienen en cuenta la calidad de los servicios ni implican una relación directa con el estado de salud de la población o con el grado de satisfacción de las necesidades de atención médica, que son los fenómenos que buscan medir. Sin embargo, recientemente en Colombia han empezado a hacerse mediciones no sólo de la cobertura de los diferentes regímenes y su costo, sino también de la percepción que tienen los usuarios sobre la calidad de los servicios de salud y de hospitalización y los aspectos que influyen en estas percepciones.

### 3.3 Indicadores de gasto

Aumentar la cobertura de los sistemas de salud implica una mayor demanda por servicios médicos, tanto preventivos como curativos. A la par con la mayor demanda, está la innovación y desarrollo en nuevos medicamentos, y en equipos

más sofisticados de diagnóstico y de tratamiento. Estos dos factores principalmente han llevado a aumentar notoriamente el gasto en salud en muchos países del mundo, incluyendo Colombia. La preocupación por la sostenibilidad financiera de los sistemas hace que también sean de utilidad diversos indicadores sobre el gasto en salud.

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud, el *gasto nacional en salud* incluye todos los gastos de un país en bienes y servicios para la atención de la salud. Dicho gasto nacional en salud se divide en *público y privado*. El *gasto público en salud* comprende los gastos de capital y los gastos recurrentes que hacen los gobiernos nacionales y locales, incluyendo transferencias a otras instituciones gubernamentales, préstamos y donaciones externas. El gasto en salud de los sistemas públicos de seguridad social hace parte del gasto público en salud (pues estas entidades son parte del gobierno). El *gasto privado en salud* incluye pagos a los sistemas de seguros privados de salud y pagos de bolsillo de las familias por servicios formales e informales de salud, medicamentos, prótesis, etc. También incluye donaciones caritativas y gastos de las empresas en servicios y seguros de salud para sus empleados. Es importante enfatizar la diferencia entre los pagos de bolsillo y los pagos a seguros privados (llamados en Colombia “medicina prepagada”) y las pólizas de salud. Los *pagos de bolsillo* son todos aquellos gastos en bienes o servicios de salud pagados directamente al vendedor sin que medie un seguro. Los pagos o gasto de bolsillo son un indicador muy importante de los sistemas de salud, porque uno de los objetivos finales de todo sistema es proteger a los ciudadanos del riesgo de caer en la pobreza como consecuencia de una enfermedad. Los indicadores de gasto pueden ser medidos como porcentaje del PIB, como porcentaje del gasto público, como porcentaje del mismo gasto en salud o como un valor per cápita. Para hacerlos comparables entre países, los indicadores de gasto per cápita se denominan en una misma moneda, usualmente el dólar americano, corregido por diferencias de poder adquisitivo (véase la explicación de este concepto en el Capítulo 5).

La información para calcular el gasto en salud proviene de diversas fuentes. Entre las fuentes oficiales están los informes de Ministerios de Salud e Institutos de Seguro Social, las Cuentas Nacionales (en algunos países, incluyendo Colombia, hay cuentas satélites de la salud), y las agencias estadísticas como el DANE. Los datos sobre el gasto privado en salud usualmente se calculan a partir de encuestas de hogares o de ingresos y gastos. El Cuadro 3.1 presenta los indicadores de gasto en salud como porcentaje del *PIB*, y en la última columna el gasto de bolsillo como porcentaje del gasto total en salud. En la década entre 2010 y 2019 el gasto en salud como porcentaje del PIB en Colombia aumentó en 0.64 puntos porcentuales, en su mayor parte por el incremento de 0.43 puntos porcentuales en el gasto del gobierno.

*El gasto nacional en salud incluye el gasto público y el gasto privado.*

**Cuadro 3.1** Indicadores del gasto en salud en Colombia

	Gasto publico en salud (% PIB)	Gasto total en salud (% PIB)	Gasto privado en salud (% PIB)	Seguros privados (% PIB)	Gasto de bolsillo (% PIB)
2010	7.07	5.11	1.96	0.57	1.39
2011	6.78	4.98	1.80	0.58	1.21
2012	6.75	4.71	2.03	0.53	1.51
2013	7.02	4.90	2.12	0.51	1.61
2014	7.19	5.06	2.13	0.54	1.58
2015	7.52	5.33	2.19	0.62	1.57
2016	7.53	5.30	2.23	0.62	1.61
2017	7.68	5.45	2.22	0.62	1.61
2018	7.63	5.46	2.16	0.58	1.58
2019	7.71	5.54	2.17	0.59	1.58

Fuente: Organización Mundial de la Salud.

### 3.4 Otros indicadores de salud poblacional

Ninguno de los indicadores hasta ahora mencionados ofrece un buen resumen del estado de la salud de la población. La *TBM* y la expectativa de vida son resultados sintéticos de los riesgos para toda la población, pero solo cubren los riesgos de muerte, no los de pérdida de salud. Como respuesta a esto han surgido indicadores que combinan la información de mortalidad con información sobre las limitaciones de salud. La mortalidad (prematura) y las limitaciones de salud pueden agregarse en un solo indicador si ambas se expresan en años: años de vida potencial perdidos (por muertes prematuras) y años de vida saludable perdidos por cuenta de enfermedades o problemas de salud de cualquier tipo. En conjunto, los años de vida perdidos por muerte prematura y por discapacidad constituyen la “carga de la enfermedad” que padece una población.

#### 3.4.1 Años de vida potencial perdidos (*AVPP*)

El número de años de vida potencial perdidos por muerte prematura *AVPP* (en la literatura internacional se conocen como *YLL*, acrónimo de *Years of Life Lost*) se calcula como el número de muertes ( $N$ ) multiplicado por el número de años adicionales,  $L$ , que podrían haber vivido las personas fallecidas:

$$AVPP = N \times L$$

*La carga de la enfermedad mide la pérdida del estado de salud expresado en años.*

La Organización Mundial de la Salud (*OMS*) sugiere como norma una esperanza de vida de 80 años para hombres y de 82.5 para mujeres. Con base en esta norma, en Colombia el Ministerio de Salud ha calculado los *AVPP* para los años 2000 a 2011 (Cuadro 3.2). Los *AVPP* por todas las causas de muerte han disminuido

en los últimos años, tanto en valores absolutos (años), como en tasas (años por cada 1000 habitantes)

**Cuadro 3.2 AVPP por todas las causas de muerte en Colombia**

	Años (todas las causas de muerte)	Tasa por 1000 habitantes (todas las causas de muerte)	Años (causas de muerte evitable)	Tasa por 1000 habitantes (causas de muerte evitable)
2000	6,588,808	163.5	5,270,910	130.8
2001	6,632,278	162.5	5,269,116	129.1
2002	6,536,241	158.2	5,160,182	124.9
2003	6,197,433	148.1	4,781,512	114.3
2004	5,954,821	140.5	4,552,901	107.5
2005	5,763,788	134.4	4,318,683	100.7
2006	5,767,529	132.9	4,262,399	98.2
2007	5,710,459	130.0	4,183,692	95.2
2008	5,643,678	127.0	4,101,507	92.3
2009	5,692,451	126.6	4,106,973	91.3
2010	5,570,462	122.4	3,942,282	86.6
2011	5,354,680	116.3	3,739,908	81.2
Total	8,856,080			

Fuente: INS, ONS, 2014. Tercer Informe ONS: Mortalidad evitable en Colombia para 1998-2011.

### Ejemplo 3.7 - Cálculo de los años de vida perdidos para un individuo

Si un hombre se suicida a los 50 años, sus años de vida potencial perdidos son 30.5, pues podría haber vivido hasta los 80.5 (según la norma que hemos convenido). En la fórmula esto se representa así:

$$AVPP = N \times L = 1 \times (80.5 - 50) = 30.5$$

Como puede observarse los AVPP pueden calcularse para cada causa de muerte, lo que hace de éste un indicador muy potente para cuantificar las causas que más afectan a una población. La fórmula en este caso sería

$$\checkmark AVPP = \sum_{i=1}^E n_i l_i$$

Donde  $i$  es la edad de fallecimiento,  $E$  es la edad norma fijada,  $l_i$  el número de años que hacen falta para llegar a  $E$  para las personas de edad  $i$ , y  $n_i$  es el número de muertes observadas en el grupo de edad que se está analizando.

Suponiendo que  $E$  es igual a 80 y que las muertes se distribuyen en forma pareja durante cada año, entonces:

$$l_i = 80 - (i + 50)$$

$$AVPP = \sum_{i=1}^{80} n_i \times (79.5 - i)$$

**Ejemplo 3.8 - Cálculo de los años de vida potencial perdidos para una edad específica y una enfermedad específica**

Se tiene que en 2015 murieron 1,567 hombres a los 20 años en Colombia a causa del SIDA. Reemplazando en la fórmula:

$$AVPP_{20} = (79.5 - 20) \times (1,567) = 93,236.5$$

Debido a estas muertes prematuras a los 20 años, Colombia perdió 93,236.5 años de vida. Para calcular los  $AVPP$  totales para un año para un país se repite este mismo cálculo para cada edad y se suman todos los años. Una implicación importante es que el número de  $AVPP$  será mayor cuanto más jóvenes mueran las personas.

Para hacer comparaciones entre poblaciones se calcula la tasa bruta de  $AVPP$ , dividiendo los  $AVPP$  totales de un año entre el total de la población del país, y expresándola por 10,000 habitantes. El indicador de  $AVPP$  puede ajustarse por preferencias sociales, por ejemplo, un año de vida ahora puede ser preferido a un año de vida en el futuro. En este caso el cálculo de  $AVPP$  incluiría una tasa de descuento ( $r$ ) y la fórmula general quedaría de la siguiente forma:

$$AVD = \frac{N}{r}(1 - e^{-rL})$$

**Ejemplo 3.9 - Cálculo de los años de vida vividos con discapacidad para una enfermedad específica para una persona**

Se tiene que en 2015, un total de 4,520 personas de 20 años contrajeron SIDA en Colombia y que el factor de discapacidad del SIDA es de 0.5. Supóngase que ninguno de ellos muere de SIDA. Calcule los *AVD* para el año 2015 del SIDA en Colombia.

Reemplazando en la fórmula:

$$AVD_{SIDA} = (4,520) \times (1) \times (0.5) = 2,260 \text{ años}$$

Debido al SIDA, la población colombiana de 20 años de edad perdió 2,260 años de vida saludable. Para obtener el cálculo poblacional para el SIDA para un año, este mismo procedimiento se sigue para todas las edades. Y si se hace el cálculo para todas las condiciones de salud posibles se puede obtener el *AVD* total para el año en cuestión.

En el ejemplo anterior daría igual si todas las personas que contraen la enfermedad tuvieran exactamente 20 años o si en promedio tuvieran 20 años. Al igual que sucede con los *AVPP*, las preferencias sociales podrían implicar una valoración distinta en el tiempo de un año de vida saludable. Igualmente es posible que las preferencias sociales indiquen que la salud de un joven vale más (o menos) que la de un viejo o la de un niño. Para tener en cuenta estas preferencias sociales se deben aplicar tasas de descuento temporal o ponderaciones diferentes según la edad.

Es importante aclarar que el factor de ponderación de la severidad de la discapacidad (*PE*) es estimado a partir de encuestas poblacionales donde (1 representa perfecta salud y 0 representa un estado equivalente a la muerte) las personas revelan sus preferencias hipotéticas respecto a un estado de salud en comparación con otros estados, y con el ideal de salud. Por ejemplo, un *PE* de 0.57 para la paraplejia (enfermedad que consiste en que la parte inferior del cuerpo queda paralizada) y un *PE* de 0.43 para la ceguera, significará que la población del país en el que se ha hecho la encuesta juzga que vivir un año con ceguera es más incapacitante que vivir un año con paraplejia. Aunque estos ponderadores no existen para Colombia, el Proyecto de Carga de la Enfermedad del Institute for Health Metrics Evaluation de University of Washington ha calculado unos ponderadores regionales para suplir esta necesidad.

La suma de los años de vida perdidos por muertes prematuras más los años de vida vividos con discapacidades constituyen la carga total de la enfermedad, que se conoce con el nombre de *años de vida ajustado por discapacidad*, *AVAD*, o *DALY* (acrónimo en inglés del término *Disability-Adjusted Life Years*). La carga de la enfermedad es la brecha, medida en años, entre las condiciones de salud existentes y las ideales, y puede ser calculada para una enfermedad o problema de salud en particular, o para un conjunto de enfermedades o problemas, y bien sea para un grupo poblacional específico o para toda la población. En general:

*La carga de la enfermedad es la suma de los años de vida perdidos por muertes prematuras más los años de vida con discapacidades, teniendo en cuenta su severidad.*

$$AVAD = AVPP + AVD$$

También puede ser calculado en años por cada 1,000 habitantes.

Debido a estas muertes prematuras a los 20 años, Colombia perdió 93,236.5 años de vida. Para calcular los AVPP totales para un año para un país se repite este mismo cálculo para cada edad y se suman todos los años. Una implicación importante es que el número de AVPP será mayor cuanto más jóvenes mueran las personas.

### 3.4.2 Años de vida vividos con discapacidad (AVD)

Los años de vida vividos con discapacidad por cuenta de los problemas o limitaciones de salud se miden mediante un indicador semejante al que acabamos de estudiar, que tiene en cuenta no solo cuánto tiempo se padecen dichos problemas sino también qué tan severos son. A mayor severidad o duración de la discapacidad asociada a una condición de salud dada, mayor será el número de años de vida vividos con discapacidad (AVD). Para estimar los AVD para un momento del tiempo, el número de casos nuevos de ese período ( $I$ ) se multiplica por la duración promedio de la enfermedad ( $D$ ) y por un factor que refleja la severidad de la enfermedad ( $PE$ ), siendo 0 perfecta salud y 1 la muerte:

$$AVD = I \times D \times PE$$

#### Ejemplo 3.10 - Cálculo de los años de vida ajustados por discapacidad para hombres de 20 años con SIDA

Siguiendo el ejemplo anterior, calcule los AVAD para el SIDA en la población masculina durante el año 2015. Se calculan los AVPP, sabiendo que durante el año de estudio murieron 1,567 hombres a los 20 años en Colombia a causa del SIDA.

Los AVPP serían:

$$AVPP_{20} = (79.5 - 20) \times (1,567) = 93,236.5$$

Suponiendo que para ese año, de las 4,520 personas que contrajeron SIDA, 2,520 eran hombres, manteniendo el mismo factor de discapacidad del SIDA de 0.5, los AVD vendrían dados por:

$$AVD_{SIDA(hombres)} = (2,520) \times (1) \times (0.5) = 1,260 \text{ años}$$

Finalmente, los AVAD se obtienen sumando AVPP y AVD

$$AVAD = 93,236.5 + 1,260 = 94,496.5$$

## Conceptos clave

---

Tasa estandarizada de mortalidad, *TSM*

Exceso de mortalidad

Tasa de prevalencia

Tasa de incidencia

Incidencia acumulada, *IA*

Tasa de letalidad

Tasa de mortalidad materna, *TMM*

Gasto nacional en salud

Gasto público en salud

Gasto privado en salud

Gasto de bolsillo

Gasto total en salud como porcentaje del *PIB*

Gasto público en salud como porcentaje del *PIB*

Años de vida potencial perdidos, *AVPP*

Años de vida vividos con discapacidad, *AVD*

Años de vida ajustados por discapacidad o carga de la enfermedad,  
*AVAD*

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 3.1

Si en una población hay 3,000,000 de personas expuestas a la enfermedad de diabetes y 389 personas se encuentran enfermas, ¿cuál es la prevalencia de esa enfermedad?

---

### Pregunta 3.2

Al iniciar el año 2015, se tiene una población expuesta de contraer Chikunguña de 5,000 personas. Durante ese año se observó un total de 720 nuevos casos de la enfermedad, y una población-año expuesta al riesgo de 4,500 personas. Calcule la incidencia y la incidencia acumulada de la enfermedad.

---

### Pregunta 3.3

Con base en la siguiente información, calcule por grupos de edad las tasas de letalidad de cáncer de estómago y la proporción de muertes por esta causa:

Grupo etario	Personas diagnosticadas con cáncer de estómago	Número de defunciones por cáncer de estómago	Defunciones totales
15-19	50,000	25	90
20-24	48,000	26	100
25-29	51,000	27	80
30-34	48,500	30	97
35-39	49,000	35	100
40-44	50,000	40	119
45-49	47,800	87	200
50-54	46,900	88	150
55-59	48,900	85	160
60-64	49,000	87	170
65-69	50,100	90	180
70-74	53,000	92	200

### Pregunta 3.4

Considere la siguiente información:

---

	Participación población estándar ( $P_{si}/P$ )	Población A	Número de muertes A	Población B	Número de muertes B
0-19	0.203	2,200	12	2,500	5
20-39	0.271	3,000	20	3,100	21
40-59	0.186	2,400	22	2,000	15
60-79	0.178	2,000	30	1,890	36
>80	0.161	1,700	14	2,000	20
Total	1.000	11,300	98	11,490	97

---

Calcule:

- Las tasas específicas de mortalidad por 1,000 habitantes de las poblaciones A y B
  - La tasa bruta de mortalidad
  - La tasa estandarizada de mortalidad
  - Compare los resultados de la tasa y estandarizada de mortalidad, ¿qué se puede concluir?
- 

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

---

### Respuesta 3.2

La tasa de incidencia por 1,000 personas es:

$$\text{Incidencia Chikunguña} = \frac{720}{4,500} \times 1,000 = 160$$

y la incidencia acumulada:

$$\text{Incidencia acumulada} = \frac{720}{5,000} \times 1,000 = 144$$

---

Respuesta 3.4

Las tasas específicas de mortalidad y el número esperado de muertes están expresadas en la siguiente tabla:

	Participación población estándar $(P_{si}/P)$	Población A	Número de muertes A	Población B	Número de muertes B	TEM * 1,000 habitantes		TEM * $P_{si}/P$	
						Población A	Población B	Población A	Población B
						0-19	0.203	2.2	12
20-39	0.271	3.0	20	3.10	21	6.7	6.8	1,808	1,837
40-59	0.186	2.4	22	2.00	15	9.2	7.5	1,709	1,398
60-79	0.178	2.0	30	1.89	36	15.0	19.0	2,669	3,390
>80	0.161	1.7	14	2.00	20	8.2	10.0	1,326	1,610
Total	1000	11.3	98	11.49	97			8,622	8,642

Las tasas brutas y estandarizadas de mortalidad serían:

$$TBM_A = \frac{98}{11,300} \times 1,000 = 8.67$$

$$TBM_B = \frac{97}{11,490} \times 1,000 = 8.44$$

$$TSM_A = 1.109 + 1.808 + 1.709 + 2.669 + 1.326 = 8.62$$

$$TSM_B = 0.407 + 1.837 + 1.398 + 3.390 + 1.610 = 8.64$$

## Bibliografía

### Fuentes y métodos

Bonita, R., Beaglehole, R., y Kjellström, T. *Epidemiología básica*. Organización Panamericana de la Salud, 2008. 2 Edición. Publicación técnica y científica No 629. El Capítulo 2 de este libro presenta de una manera muy clara los conceptos técnicos y la forma de medir la salud y la enfermedad. La Sección 3.1 de este capítulo sigue la metodología de este libro.

Ezzati, M., Lopez, A.D., Rodgers, A., y Murray, C.J.L. “Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors”. Ginebra, World Health Organization, 2004. Este artículo explica de manera técnica los detalles de cálculo de los indicadores de carga de la enfermedad resumidos en la Sección 3.1.5.

Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud. *Tercer informe ONS: Mortalidad evitable en Colombia para 1998-2011*. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., 2014. Este documento presenta información sobre los años de vida potencialmente perdidos en el país.

Organización Panamericana de la Salud, Análisis de Salud y Sistemas de Información, AIS. Iniciativa Regional de Datos Básicos en Salud; *Atlas de indicadores básicos de salud, 2001*. Washington D.C., 2002. Este documento es una buena fuente para las definiciones de gasto en salud.

Prüss-Üstün, A., Mathers, C., Corvalán, C., y Woodward, A. *Introduction and Methods: Assessing the Environmental Burden of Disease at National and Local Levels*. World Health Organization. Ginebra, 2003. Para una discusión técnica sobre los años de vida ajustados por discapacidad se recomienda al lector leer el Capítulo 3

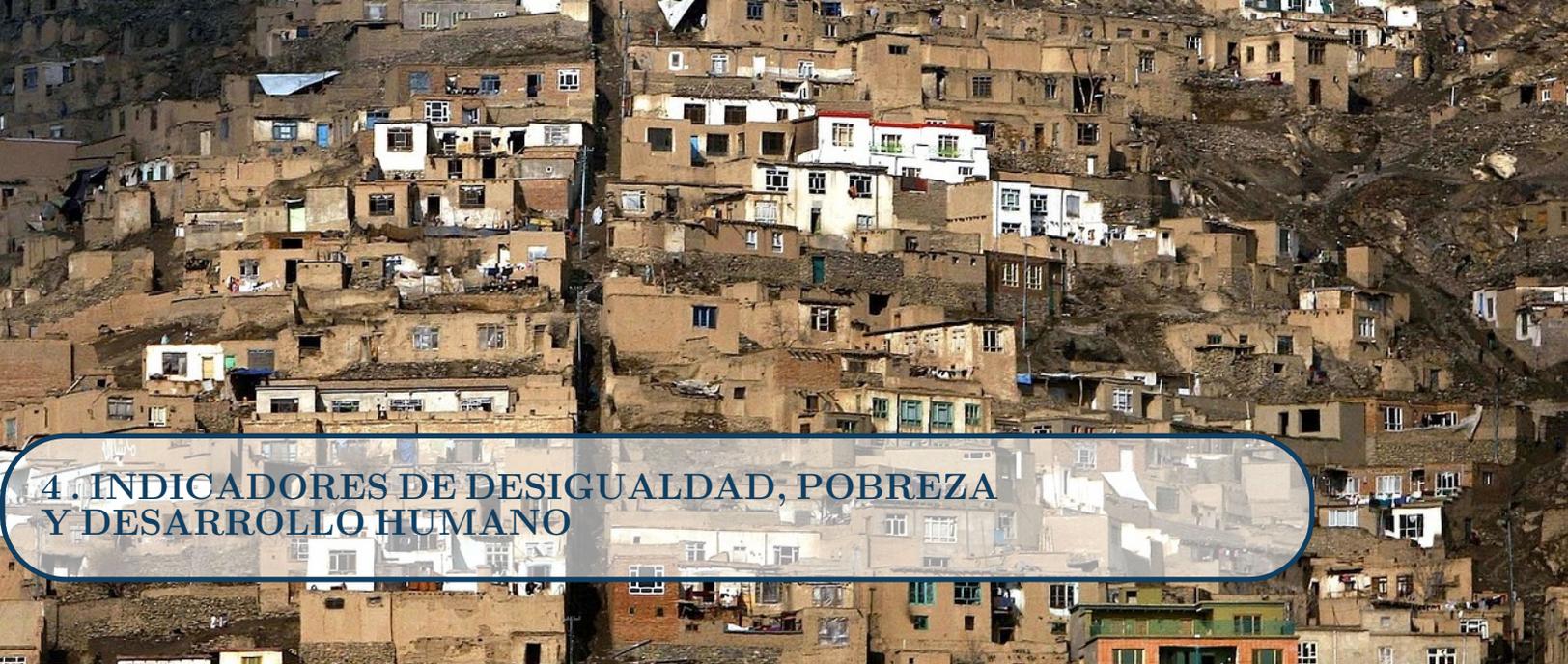
### Fuentes de información estadística periódica

Ministerio de Salud y Protección Social. Sistema Integrado de Información de la Protección Social. Este portal reúne los indicadores que permiten caracterizar, medir y explicar el perfil de salud de la población. <https://www.sispro.gov.co/Pages/Home.aspx>

Organización Mundial de la Salud. Tiene información estadística sobre el gasto total y desagregado en salud. La información en línea se encuentra en: <http://www.who.int/es/>

Institute for Health Metrics and Evaluation. Tiene muy buena información sobre las cargas de enfermedad a nivel mundial. La información en línea se encuentra en: <http://www.healthdata.org/gbd>





## 4. INDICADORES DE DESIGUALDAD, POBREZA Y DESARROLLO HUMANO

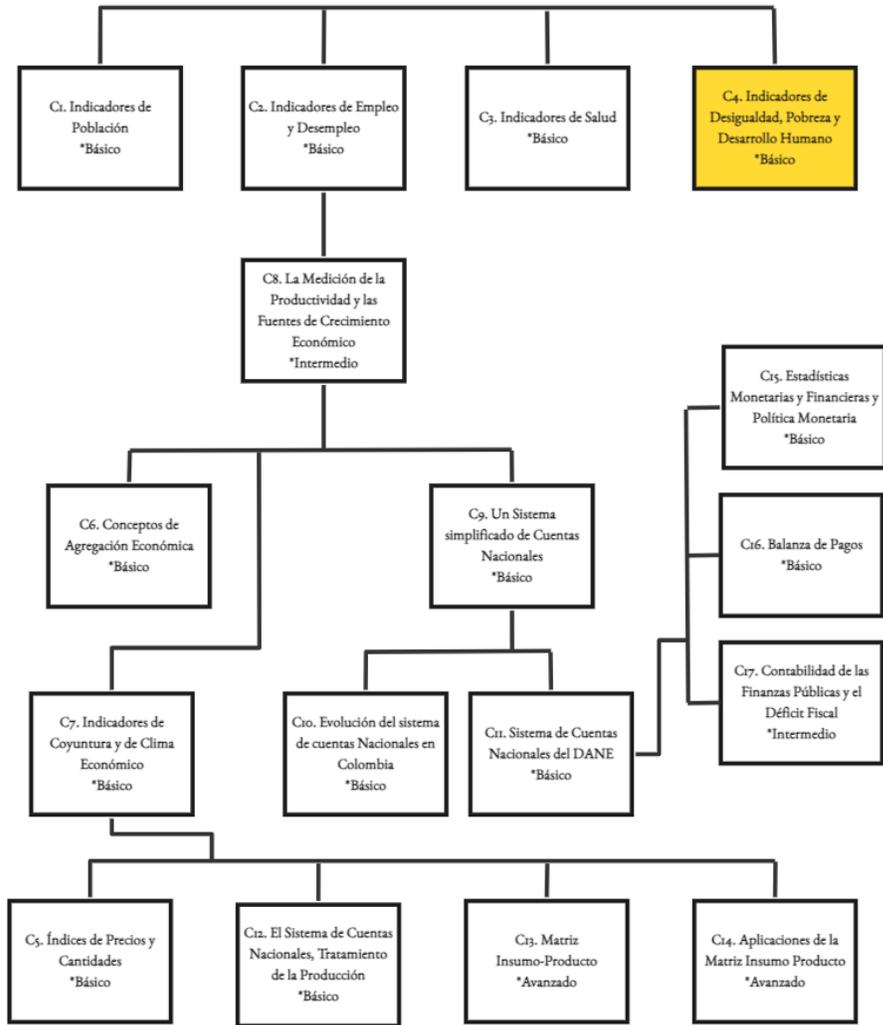
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Tener un panorama claro de los principales indicadores de desigualdad, pobreza y desarrollo humano, tal como se utilizan en Colombia.
- Conocer las fuentes de información y los métodos de cálculo de estos indicadores.
- Saber interpretar y estar en capacidad de construir curvas de Lorenz.
- Poder calcular coeficientes de Gini y coeficientes de desigualdad de Theil.
- Tener los elementos necesarios para interpretar y calcular líneas y tasas de pobreza.
- Conocer los conceptos de necesidades básicas insatisfechas y de pobreza multidimensional.
- Entender la estructura y las distintas versiones del Índice de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas.

Prerrequisitos: Capítulo 1 (Indicadores de población).

Nivel de matemáticas requerido: básico.



Este capítulo se concentra en estudiar los indicadores más utilizados para analizar las condiciones de desigualdad, pobreza y desarrollo humano. Se describen los conceptos en que se basan los indicadores y se explican las metodologías de cálculo.

En la primera parte del capítulo se presentan los indicadores de desigualdad, entre los cuales se destacan la curva de Lorenz y los coeficientes de Gini y de Theil. Conviene precisar que en la literatura especializada se utilizan, además de los indicadores mencionados, el rango de variación, la desviación media relativa, la varianza, el coeficiente de variación, la desviación típica de los logaritmos y otras medidas más complejas como los índices de bienestar sugeridos por Dalton y Atkinson. Tales medidas no se estudian en este libro porque han tenido muy poca aplicación en Colombia, aún cuando desde un punto de vista teórico algunas de ellas tienen propiedades más convenientes que la curva de Lorenz o los coeficientes de Gini y Theil.

En la segunda parte del capítulo se introducen los principales indicadores de pobreza y su aplicación en Colombia. Después de introducir el concepto de línea de pobreza, se discuten diversos índices de pobreza monetaria y se presenta el indicador de pobreza multidimensional desarrollado por el DANE. Mientras que la pobreza monetaria mide la capacidad adquisitiva de los hogares respecto de una canasta de consumo básico, la pobreza multidimensional busca medir la privación en diversos aspectos que se consideran esenciales para el bienestar de los individuos.

Como complemento a los indicadores de pobreza y desigualdad, la tercera sección se ocupa de los indicadores más conocidos para medir el desarrollo humano. Se presta especial atención al Índice de Desarrollo Humano (*IDH*) producido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, que es el indicador más utilizado internacionalmente para comparar los niveles de vida de los países. El *IDH* sintetiza información de salud, educación e ingreso monetario, con base en la cual se clasifican los países en niveles de desarrollo humano (muy alto, alto, medio y bajo).

## 4.1 Indicadores de desigualdad

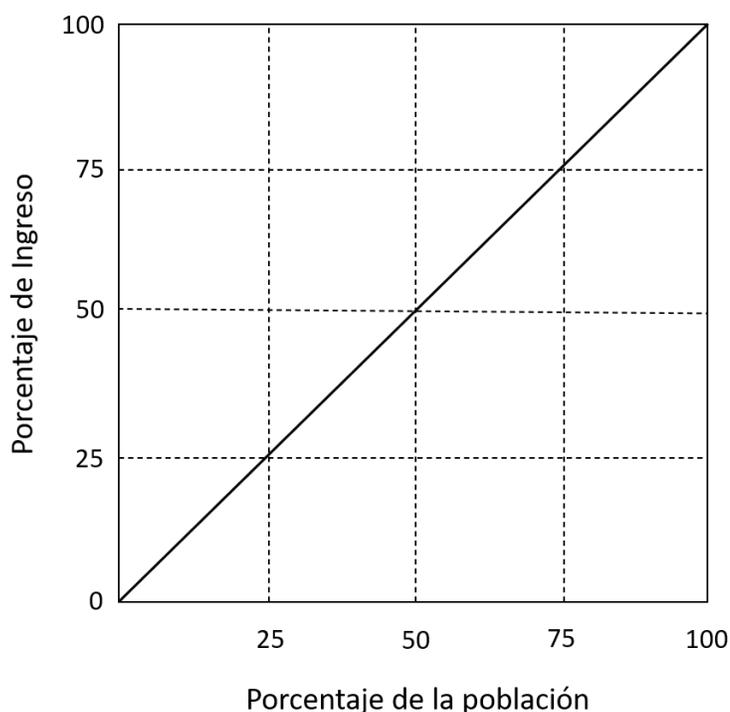
A nivel mundial, la distribución del ingreso ha adquirido una gran importancia como tema de discusión pública, pues hay un reconocimiento creciente de que los resultados del crecimiento económico de las últimas décadas no se han distribuido equitativamente. Aunque en el pasado los economistas prestaban poca atención a los temas distributivos, en la actualidad se consideran centrales en cualquier diagnóstico sobre la situación económica de un país y en cualquier análisis sobre los efectos de las principales políticas económicas y sociales. En esta sección se describen los tres indicadores más importantes de desigualdad: la curva de Lorenz, y los coeficientes de Gini y de Theil.

#### 4.1.1 La curva de Lorenz

Puede aceptarse que el ingreso (u otra variable) se encuentra distribuido equitativamente entre los miembros de la población cuando a cada uno corresponde una fracción proporcional del total. Así, en una población de 100 miembros, si el ingreso se encuentra distribuido equitativamente, cada uno percibirá un 1% del total. Por tanto, en una distribución equitativa, un porcentaje cualquiera de la población recibe ese mismo porcentaje de ingreso. La “equidistribución” puede representarse, entonces, como una diagonal que relaciona los valores porcentuales de la variable del eje de las abscisas con sus correspondientes valores porcentuales de la variable del eje de coordenadas (véase Gráfico 4.1).

*La curva de Lorenz representa la distribución del ingreso entre la población. Entre más cerca esté de la diagonal, más equitativa es la distribución.*

**Gráfico 4.1** Diagonal de equidistribución

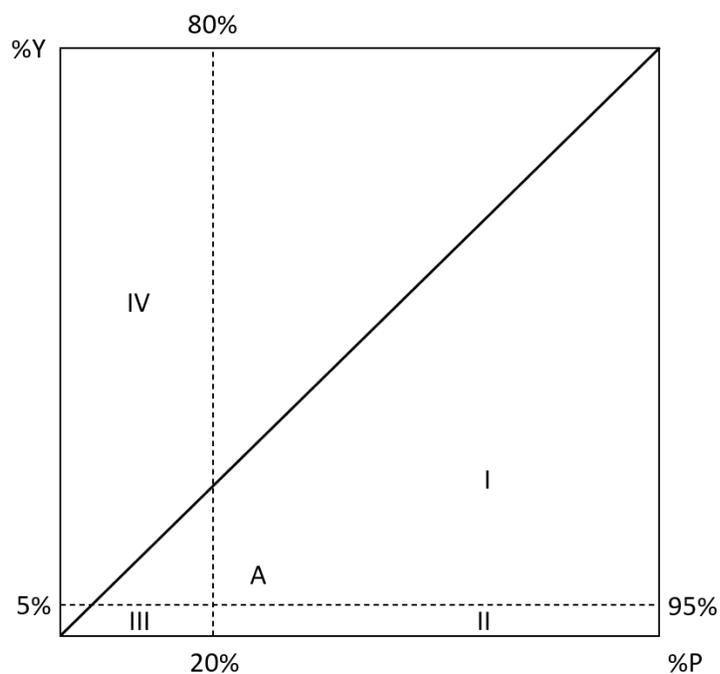


Para construir dicha línea de distribución o curva de Lorenz se comienza por organizar la información de ingresos en sentido ascendente, a partir de los individuos que reciben menos ingresos. Cuando no se tiene información para cada individuo, sino para rangos de ingresos, se procede de igual forma, pero teniendo en cuenta el número de individuos en cada rango. Una vez organizada de este modo la información, se obtienen los porcentajes acumulados de individuos y sus correspondientes ingresos para un número suficiente de rangos. Cada par de porcentajes acumulados, como por ejemplo 20% para población y 5% para

ingresos, puede ubicarse como un punto en el gráfico (A en el Gráfico 4.2). Este punto indica que el 20 % más pobre de la población percibe el 5 % del ingreso o, alternativamente, si se lee desde el extremo opuesto del gráfico, que el 80 % más rico recibe el 95 % del ingreso. Puede hacerse una lectura semejante en cualquier otro punto.

Debido a que los porcentajes que se representan son acumulativos, cualquier otro punto de la misma distribución debe estar colocado en los cuadrantes I o III, con respecto a A, y no en los cuadrantes II o IV en el Gráfico 4.2. En otras palabras, los diferentes puntos que van graficándose podrán conectarse mediante trazos ascendentes a la derecha, los cuales conforman la curva de Lorenz. Naturalmente, la “curva” tendrá un trazo más continuo y definido entre mayor sea el número de puntos utilizados.

**Gráfico 4.2 Construcción de una curva de Lorenz**



**Ejemplo 4.1 - Construcción de la curva de Lorenz**

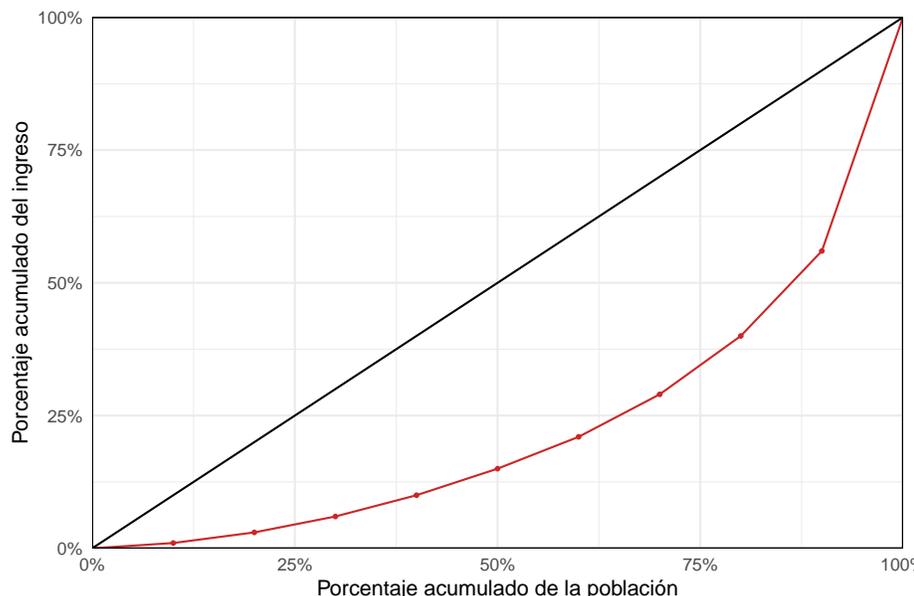
Para construir la curva de Lorenz se ordenan primero de menor a mayor los ingresos, luego se calculan las participaciones del número de individuos y de sus ingresos y finalmente se calcula el porcentaje acumulado de los individuos y del ingreso. En el cuadro 4.1 estamos suponiendo que hay diez individuos con los ingresos mensuales allí indicados (que corresponden al ingreso per cápita por decil en Colombia en 2020).

**Cuadro 4.1 Distribución del ingreso de 10 individuos**

Individuo número	Ingreso del individuo (miles de pesos mensuales)	Porcentaje acumulado de la población	Participación en el ingreso total	Porcentaje acumulado de ingreso
				0.0
1	48	10%	0.7	0.7
2	133	20%	2.1	2.8
3	196	30%	3.0	5.8
4	259	40%	4.0	9.8
5	328	50%	5.0	14.8
6	415	60%	6.4	21.2
7	530	70%	8.2	29.2
8	704	80%	10.8	40.2
9	1,028	90%	15.8	56.0
10	2,856	100%	44.0	100.0
Total	6,495			

Los resultados muestran, por ejemplo, que el 40 % más pobre de la población recibe el 10 % del total de ingresos, resultado que se muestra en el Gráfico 4.3 (este gráfico puede verse de manera interactiva en la versión HTML del libro). De igual manera, el 50 % más pobre de la población recibe el 15 % de todos los ingresos, y así sucesivamente. Entre más alejada esté la curva de la diagonal mayor es la concentración del ingreso.

Gráfico 4.3 Curva de Lorenz simplificada (Colombia 2020)



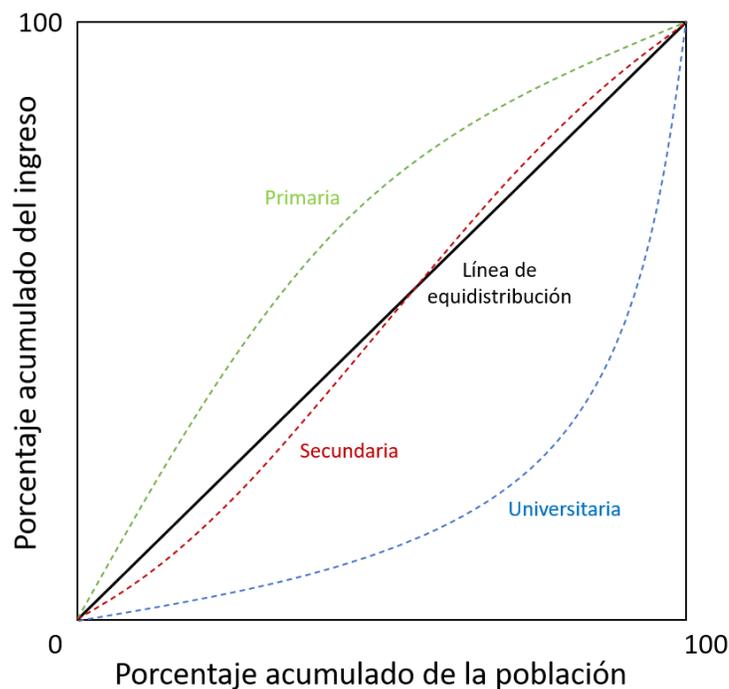
Fuente: Cálculos propios con datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares del DANE de 2020.

Debido a que la información ha sido organizada de manera gradual y acumulativa con respecto a la variable distribuida, empezando por los grupos de menores ingresos, la curva de Lorenz tendrá una inclinación que aumentará gradualmente a lo largo de su recorrido, sin mostrar sinuosidades (los quiebres que aparecen en el gráfico se deben, por supuesto, a que solo hemos usado 10 individuos en representación de toda la población). No obstante, puede ser de utilidad organizar la información de manera gradual y acumulativa con respecto a una variable diferente a la que está siendo distribuida. Por ejemplo, si la variable objeto de distribución son los subsidios, puede resultar interesante analizar su distribución de acuerdo con los niveles de ingreso de los beneficiarios. En tal caso, la curva puede mostrar cambios de inclinación en diferente sentido y aun cortar la diagonal de equidistribución, como sucede con las curvas del Gráfico 4.5, que representan la distribución de los subsidios en educación según los niveles de ingreso de la población.

Las tres curvas del Gráfico 4.4 corresponden a tres casos de subsidio, según una de las primeras investigaciones que se hizo en América Latina sobre el impacto distributivo del gasto público en educación: gasto progresivo (primaria), aproximadamente equitativo (secundaria) y regresivo (universitaria), respecto a la distribución del ingreso. En el primer caso, el subsidio está corrigiendo sustancialmente la concentración del ingreso: la curva por encima de la diagonal indica que los estratos más pobres de la población reciben una mayor parte del subsidio. Lo contrario sucede con el subsidio en educación universitaria, el cual puede agravar la concentración del ingreso (lo que ocurre si la curva está

totalmente a la derecha de la curva Lorenz del ingreso, que no está graficada). En cuanto al subsidio en educación secundaria, si bien mejora la distribución del ingreso (pues sin duda está a la izquierda de la curva Lorenz del ingreso), la curva corta la diagonal, indicando que resulta levemente regresivo dentro del grupo que constituye el 60 % más pobre, y levemente progresivo dentro del 40 % más rico.

**Gráfico 4.4 Curva de Lorenz de los subsidios de educación**



*Fuente: M. Selowsky, Who Benefits from Government Expenditure? A Case Study of Colombia, Oxford University Press, 1979.*

#### 4.1.2 El coeficiente de Gini

La distancia entre una curva de Lorenz y la diagonal de equidistribución es indicativa del grado de concentración. Una curva de Lorenz que se encuentre por debajo de otra para todos los porcentajes de población (excepto, por supuesto, 0 y 100) indica indudablemente una mayor concentración. Sin embargo, cuando dos curvas de Lorenz se cortan no puede establecerse claramente en cuál caso es mayor la concentración. De esta forma, la curva de Lorenz provee un criterio de ordenamiento incompleto, o cuasi-ordenamiento, que no puede aplicarse a cualquier par de curvas. Para suplir esta deficiencia puede tomarse una medida

de la distancia de la diagonal a la curva de Lorenz en todo su recorrido. Esto es lo que hace el coeficiente de Gini, que se define como el cociente que relaciona el área entre la curva de Lorenz y la diagonal con el área total bajo la diagonal. Un coeficiente igual a cero representa perfecta igualdad mientras que el valor de uno implica perfecta desigualdad.

Si llamamos  $X$  el área entre la diagonal y la curva de Lorenz y  $Z$  el área total bajo la diagonal, el coeficiente de concentración de Gini es igual a  $X/Z$ . A fin de deducir un método práctico para calcular el coeficiente de Gini, es conveniente notar que el área bajo la curva de Lorenz puede descomponerse en una serie de trapecios a partir de los puntos iniciales de construcción (Gráfico 4.5). Puesto que el coeficiente de Gini se define como  $X/Z$ , se requiere calcular el área  $X$  del gráfico, sabiendo que el área  $Z$ , que es la total bajo la diagonal, es 0.5 (pues cada lado del cuadrado mide 1). Por tanto, llamando  $W$  al área bajo la curva, se tiene que

$$X + W = 0.5$$

$$X = 0.5 - W$$

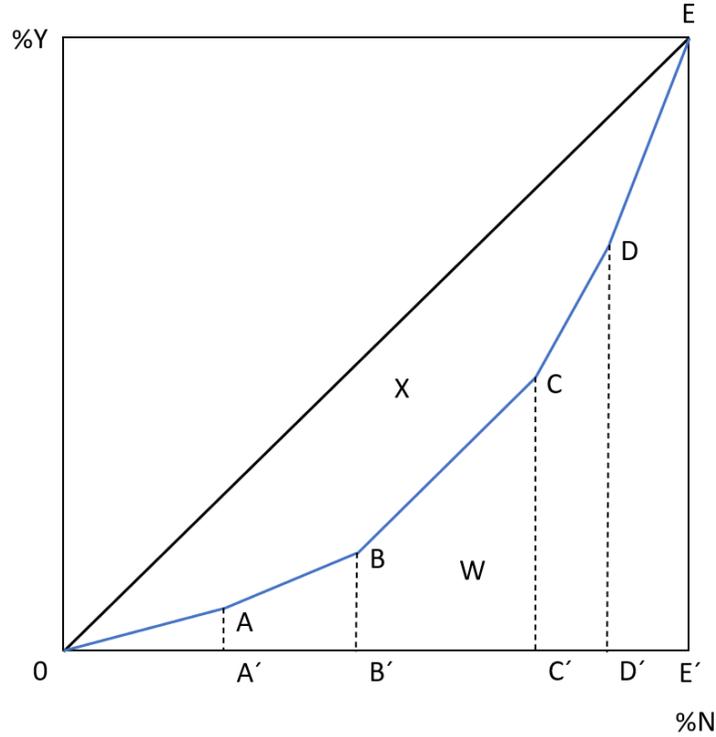
Por consiguiente, puesto que

$$G = \frac{X}{Z}$$

$$G = \frac{(0.5 - W)}{0.5}$$

$$G = 1 - 2W$$

Gráfico 4.5 Método de cálculo del coeficiente de Gini



*El coeficiente de Gini parte de la curva de Lorenz. Es el área entre la diagonal y la curva multiplicado por 2. A mayor Gini, mayor desigualdad.*

Pero  $W$  es el área total de los trapecios del gráfico. Para calcularla, obsérvese que las distancias  $AA'$ ,  $BB'$ ,  $CC'$ , etcétera, del gráfico son los porcentajes acumulados de ingreso y que las distancias  $OA'$ ,  $A'B'$ ,  $B'C'$ , son los rangos porcentuales de la población (o sea, la diferencia entre el porcentaje acumulado y el que se tenía hasta el rango anterior). Así,

$$\checkmark W = \sum_i \frac{(Y_{i-1} + Y_i)}{2} (N_i - N_{i-1})$$

donde  $Y_i$  y  $N_i$  son porcentajes acumulados de ingreso y perceptores, respectivamente. Por lo tanto, la fórmula de cálculo del coeficiente de Gini es

$$\checkmark G = 1 - \sum_i (Y_{i-1} + Y_i)(N_i - N_{i-1})$$

Utilizando el mismo método, el coeficiente de Gini puede calcularse para la distribución de una variable diferente a la que ordena los datos, como en el

caso de los subsidios a la educación ya mencionado. En este caso, se denomina coeficiente cuasi-Gini.

Existen muchas otras formas más exactas para definir el coeficiente de Gini, que son más complicadas computacionalmente. Sin embargo, algunas de ellas son de utilidad conceptual. Considérese la expresión siguiente:

$$\checkmark G = 1 + \left(\frac{1}{n}\right) - \left(\frac{2}{(n^2\bar{y})}\right) (y_1 + 2y_2 + \dots + ny_n)$$

para

$$y_1 \geq y_2 \geq \dots y_n$$

donde  $n$  es el número de miembros de la población,  $y_i$  son los ingresos corrientes para cada individuo  $i$ , y donde  $\bar{y}$  es el ingreso promedio de toda la población.

Esta expresión muestra que el coeficiente de Gini depende de la suma ponderada de los ingresos de todos los individuos, siendo las ponderaciones la posición en el orden de rango de más rico a más pobre de cada uno de los individuos. Cuando el coeficiente de Gini se utiliza como indicador de bienestar, esta propiedad implica una función de bienestar colectiva con tales ponderaciones.

Esta última definición es útil para mostrar algunas de las características del coeficiente de Gini como indicador de distribución. El coeficiente es más sensible a aumentos en el ingreso de los individuos más pobres que a aumentos iguales en el ingreso de los individuos más ricos, dado que la ponderación que se asigna al ingreso de éstos es menor. En consecuencia, el valor del coeficiente de concentración se reduce cuando se eleva el ingreso de todos los individuos en igual magnitud absoluta y también cuando se presenta una transferencia de ingreso de un individuo más rico a otro más pobre.

De otra parte, como las ponderaciones dependen de la posición en el orden de rango, la ponderación asignada a un individuo cualquiera puede cambiar como resultado de una mejoría o un empeoramiento en su posición de orden aún cuando su ingreso absoluto no se haya modificado.

**Ejemplo 4.2 - Cálculo del coeficiente de Gini**

Con los datos utilizados para construir la curva de Lorenz en el Ejercicio 4.1, el coeficiente de Gini se calcula de la siguiente manera:

En la columna 1 se encuentra la participación acumulada de los individuos, que han sido previamente ordenados según su ingreso. Cada individuo corresponde al 0.1 del total. De igual manera, en la columna 2 se tiene la participación acumulada de los ingresos. Nótese que a diferencia del Ejercicio 4.1, estamos utilizando coeficientes en lugar de porcentajes, para facilitar los cálculos.

La columna 3 es igual al valor de cada individuo en la columna anterior más el valor del renglón anterior de esta misma columna. Para el primer individuo,  $Y_{(i-1)} = 0$ . De igual manera, la columna 4 se construye como la diferencia de la participación acumulada de los individuos (de la columna 1).

**Cuadro 4.2 Estimación del coeficiente de Gini**

Persona	$N_i$ (1)	$Y_i$ (2)	$Y_{i-1} + Y_i$ (3)	$N_i - N_{i-1}$ (4)	(3)*(4)=(5)
1	0.1	0.007	0.007	0.1	0.0007
2	0.2	0.028	0.035	0.1	0.0035
3	0.3	0.058	0.086	0.1	0.0086
4	0.4	0.098	0.156	0.1	0.0156
5	0.5	0.148	0.246	0.1	0.0246
6	0.6	0.212	0.360	0.1	0.0360
7	0.7	0.294	0.506	0.1	0.0506
8	0.8	0.402	0.696	0.1	0.0696
9	0.9	0.560	0.962	0.1	0.0962
10	1.0	1.000	1.560	0.1	0.1560
<b>Total</b>				<b>1.0</b>	<b>0.4614</b>

La última columna corresponde a la multiplicación de las columnas 3 y 4. Para poder hallar el coeficiente de Gini, a la unidad se le resta la suma de todos los valores de la columna 5 (o sea, 0.462):

$$G = 1 - 0.462 = 0.538$$

El coeficiente de Gini para esas 10 personas es cercano a 0.54. Un coeficiente de esta magnitud implica una gran concentración del ingreso.

Hasta este momento nos hemos referido a la desigualdad de los ingresos de los *individuos*. Sin embargo, la desigualdad de ingresos se refiere usualmente a los hogares. En este caso, se calcula a partir del ingreso per cápita del hogar, considerando los ingresos de todos los miembros y dividiendo por el número de miembros. Si los ingresos que se incluyen son solamente los que provienen de actividades productivas, estaremos hablando de la distribución *primaria* del ingreso, pero si incluyen además pensiones, transferencias y subsidios (menos impuestos), entonces tendremos la distribución *secundaria* del ingreso. La diferencia entre una y otra es importante porque refleja, esencialmente, el poder redistributivo de la política fiscal. Los ejemplos que hemos presentado en los cuadros anteriores de distribución del ingreso se basan, de hecho, en los ingresos per cápita del hogar después de pensiones, transferencias, subsidios e impuestos. Es decir, se refieren a la distribución secundaria del ingreso (que en Colombia no difiere casi de la distribución primaria, ya que la política fiscal tiene muy poco impacto redistributivo).

#### 4.1.3 El coeficiente de desigualdad de Theil

Aparte del coeficiente Gini, vale la pena entender el coeficiente de desigualdad desarrollado por Henry Theil como una aplicación de la teoría de información. Aunque se basa en el principio de desorden, o “entropía”, propio de la teoría termodinámica, no se requiere entender este concepto para manejar este indicador de desigualdad. En esencia, se trata de una medida que es conveniente porque permite efectuar fácilmente ejercicios de descomposición (que son posibles, pero difíciles con el coeficiente de Gini) y porque reúne las propiedades (que también tiene el coeficiente de Gini) de ser invariante con respecto a la escala de medición del ingreso y de ser sensible a las transferencias de ingreso entre individuos de diferentes niveles de ingreso. La fórmula del coeficiente de desigualdad de Theil,  $T$ , es

*El coeficiente de Theil es una medida de desigualdad que permite descomponer las fuentes de desigualdad.*

$$T = \sum_i x_i \ln(x_i n)$$

donde  $n$  es el número de individuos  $i$  receptores de ingreso, y  $x_i$  son sus participaciones en el ingreso total.

Cuando el ingreso se distribuye de manera totalmente equitativa, todos los  $x_i$  toman el valor de  $\frac{1}{n}$ . Por consiguiente, todos los  $\ln(x_i n)$  se hacen iguales a cero (recuérdese que el logaritmo de uno es cero). Así, cuando hay perfecta distribución del ingreso el coeficiente de Theil toma el valor de cero.

Otra forma de expresar el índice de Theil, tal como fue propuesto originalmente por Henry Theil, es:

$$T = \frac{1}{n} \sum_i \frac{y_i}{\bar{y}} \ln \frac{y_i}{\bar{y}}$$

donde:

- $n$  = número total de individuos
- $y_i$  = ingreso del individuo  $i$
- $\bar{y}$  = ingreso promedio de los individuos

La enorme ventaja del coeficiente de Theil radica en que puede ser fácilmente descompuesto por grupos de individuos. La desigualdad total se puede expresar como el resultado de las desigualdades dentro de los grupos,  $T_1$ , y las desigualdades entre los grupos,  $T_2$ ,

$$T = T_1 + T_2$$

Siendo,

$$T_1 = \sum_j v_j \sum_i z_{ij} \ln(z_{ij} n_j)$$

✓

$$T_2 = \sum_j v_j \ln \left( \frac{v_j n}{n_j} \right)$$

con la siguiente simbología:

- $v_j$  = participación del grupo  $j$  en el ingreso total
- $z_{ij}$  = participación del individuo  $i$  en el ingreso del grupo  $j$
- $n_j$  = número de individuos del grupo  $j$
- $n$  = número total de individuos.

Para entender el sentido de esta descomposición, obsérvese que el término  $T_2$  corresponde a la expresión inicial de  $T$  en el caso en que cada grupo está conformado por un solo individuo (porque entonces los  $v_j$  son nuestros  $x_i$  iniciales y todos los  $n_j$  son unos). En este caso, obviamente, sólo puede haber desigualdad entre grupos y no dentro de cada grupo. Por consiguiente, el término  $T_1$  debe ser cero, como en efecto se comprueba fácilmente (puesto que todos los  $n_j$  son unos y hay un solo  $z_{ij}$  en cada grupo  $j$ , el cual toma el valor de uno, haciendo así que todos los elementos  $\ln(z_{ij} n_j)$  sean cero).

Considérese ahora el caso en el que hay un solo grupo que reúne a todos los individuos. La desigualdad entre grupos ( $T_2$ ) no puede existir, como en efecto se comprueba por el hecho de que el quebrado  $\frac{v_j n}{n_j}$  toma el valor de uno (y su logaritmo es cero). Por su parte, la desigualdad dentro del único grupo queda medida por  $T_1$  como en nuestra expresión original de  $T$ , porque hay un solo  $v_j$  que toma el valor de uno, los  $z_{ij}$  son los mismos  $x_i$  de nuestra expresión original y  $n_j$  es el mismo  $n$ .

De forma general, cualquiera que sea la agrupación que se haga de los individuos, el término  $T_1$  mide la contribución al coeficiente de desigualdad total de la desigualdad dentro de los grupos, y el término  $T_2$  la contribución de la desigualdad entre los grupos. Ahora bien, puesto que  $T_1$  es la suma ponderada de las desigualdades dentro de cada grupo, puede a su vez descomponerse en  $j$  elementos, cada uno de los cuales mide la contribución a la desigualdad total de la desigualdad existente al interior de cada grupo  $j$ .

#### Ejemplo 4.3 - Coeficiente de desigualdad de Theil

Hay cinco personas que devengan los siguientes ingresos: \$500,000; \$700,000; \$890,000; \$1,000,000 y \$4,300,000. Calcule el índice de Theil de acuerdo a las dos fórmulas explicadas anteriormente.

Como primera medida, se debe calcular la participación del ingreso, que para el individuo 1 sería:

$$x_1 = \frac{500,000}{(500,000 + 700,000 + 890,000 + 1,000,000 + 4,300,000)} = 0.068$$

Para este mismo individuo se tendría:

$$x_1 \ln(x_1 n) = 0.069 \times \ln(0.069 \times 5) = -0.073$$

Realizando el mismo ejercicio para las otras cuatro personas, el índice de Theil vendría dado por:

$$T = (-0.073 - 0.070 - 0.060 - 0.051 + 0.645) = 0.390$$

Utilizando la segunda fórmula del cálculo, se tendría:

$$\bar{y} = 1,478,000$$

Para el primer individuo,

$$\frac{y_1}{\bar{y}} = \frac{500,000}{1,478,000} = 0.338$$

Y el logaritmo,

$$\ln\left(\frac{y_1}{\bar{y}}\right) = \ln(0.338) = -1.084$$

Multiplicando los dos resultados anteriores

$$\frac{y_1}{\bar{y}} \times \ln\left(\frac{y_1}{\bar{y}}\right) = -0.367$$

Repitiendo el ejercicio para los demás, el índice vendría dado por:

$$T = \frac{(-0.367 - 0.354 - 0.305 - 0.264 + 3.107)}{5} = 0.363$$

#### Cuadro 4.3 Cálculo del coeficiente de Theil

Personas	Ingreso	$x_i$	$x_i \ln(x_i/n)$	$\frac{y_1}{\bar{y}}$	$\ln\left(\frac{y_1}{\bar{y}}\right)$	$\frac{y_1}{\bar{y}} \times \ln\left(\frac{y_1}{\bar{y}}\right)$
1	500,000	0.069	-0.073	0.338	-1.084	-0.367
1	700,000	0.097	-0.070	0.474	-0.747	-0.354
1	890,000	0.123	-0.060	0.602	-0.507	-0.305
1	1,000,000	0.138	-0.051	0.677	-0.391	-0.264
1	4,300,000	0.593	0.645	2.909	1.068	3.107
<b>Total</b>	<b>7,250,000</b>		<b>0.390</b>			<b>1.817</b>

El resultado anterior refleja que existe desigualdad en el ingreso de esas personas. Entre más se acerque a uno el índice, mayor la desigualdad entre los individuos. Conviene advertir que los índices de Gini y Theil no producen los mismos resultados. En este caso el Gini sería 0.732.

La utilidad de descomponer la desigualdad dentro y entre grupos es muy grande no sólo por razones descriptivas, sino también para fines de política económica. Típicamente, el ingreso urbano de cualquier país está muy mal distribuido, pero los ejercicios de descomposición basados en el índice de Theil muestran que ello se debe básicamente a la desigualdad en la distribución del ingreso dentro de cada ciudad y sólo muy poco a las diferencias de ingreso promedio entre las ciudades. Por consiguiente, para disminuir la desigualdad no resultan muy apropiados los esfuerzos de acelerar el desarrollo de las ciudades relativamente más pobres. En cambio, cuando se considera la desigualdad de los ingresos por niveles de educación de los perceptores de ingresos, se aprecia que gran parte de la concentración del ingreso se origina en las diferencias de los ingresos promedios de las personas con y sin educación secundaria y universitaria (aunque también hay una alta concentración al interior de cada uno de los grupos). Por tanto, las políticas educativas pueden tener un efecto muy apreciable sobre la distribución

del ingreso.

## 4.2 Indicadores de pobreza

La pobreza puede medirse de forma indirecta o directa. El método indirecto busca medir la capacidad adquisitiva de los hogares respecto de una canasta de los bienes y servicios considerados mínimos vitales. El método directo busca medir el grado de privación de ciertos aspectos de la vida de los miembros del hogar que se consideran esenciales para el bienestar. La *pobreza monetaria* es el método indirecto y la *pobreza multidimensional* el método directo. Ambas miden aspectos relevantes de las condiciones de vida de los hogares y por ende son complementarias. Nótese que la pobreza, tanto monetaria como multidimensional, se establece al nivel del hogar, no de las personas.

### 4.2.1 Pobreza monetaria

Aunque algunos indicadores sociales pueden reflejar ciertas consecuencias del problema de la pobreza, una dimensión central de la pobreza es la carencia de ingresos para satisfacer las necesidades básicas de consumo de todos los miembros del hogar. Según este criterio, un hogar se considera pobre si los ingresos totales de todos los miembros del hogar son insuficientes para adquirir la canasta de consumo básica para ese hogar (dado el número de personas, su sexo y edad). La definición de estas necesidades varía con el tiempo y el lugar. Cada país construye líneas apropiadas a su nivel de desarrollo, normas sociales y valores.

Por supuesto, la condición de pobreza no se restringe a la insuficiencia de ingresos; usualmente implica también falta de acceso a servicios básicos, vulnerabilidad económica y exclusión política. Entre más amplia es una definición de pobreza puede ser más completa para entender las diferentes dimensiones del fenómeno, pero es menos práctica para propósitos de medición. Por eso, las mediciones más utilizadas de pobreza son las más sencillas. En 2017, 1,821 millones de personas, o cerca de 24.3% de la población mundial, subsistían con base en ingresos diarios per cápita equivalentes a menos de 3.20 dólares (ajustados según el poder de compra del dólar en cada país), y de estas, 696 millones de personas, o sea 9.3% de la población mundial, vivían con menos de 1.90 dólares diarios. Los valores diarios de 3.20 y 1.90 dólares (ajustados según el poder de compra) constituyen las líneas de referencia establecidas por el Banco Mundial para comparar los niveles de *pobreza* y *pobreza extrema*, respectivamente, a nivel internacional. Obsérvese que las mediciones no se refieren a dólares corrientes, sino a dólares ajustados por poder de compra, usando los precios internacionales de 2015 (que, más exactamente, se denominan “dólares de paridad de poder de compra”, véase el Capítulo 5 sobre índices de precios y cantidades).

En Colombia, y en otros países, se utilizan límites absolutos de pobreza diferentes a los de estas convenciones internacionales. El criterio general para definir

*La línea de pobreza es un criterio basado en el ingreso para definir quiénes son pobres.*

*La línea de pobreza monetaria extrema mide el costo de una canasta de alimentos que corresponde a los requisitos nutricionales mínimos.*

tales límites consiste en establecer el valor de una canasta mínima de consumo per cápita, que se supone permite satisfacer las necesidades más básicas. En el 2020, por ejemplo, una persona era considerada pobre si vivía con menos de \$331,688 mensuales, variando según al lugar de residencia, cabecera o centro poblado (véase Cuadro 4.2). La forma tradicional de cálculo parte del valor de una canasta de alimentos que contiene los requerimientos mínimos de calorías, proteínas y otros nutrientes. Luego identifica la proporción que dentro del gasto total tienen los alimentos en el presupuesto de los hogares de ingresos bajos y, finalmente, divide el costo de la canasta mínima por esta proporción. Al costo de la canasta de alimentos que corresponde a los requisitos nutricionales mínimos diarios se le llama *línea de pobreza monetaria extrema*. Su valor en 2020 fue \$145,004 mensuales por persona, variando por lugar de residencia. Tanto la línea de pobreza como la línea de indigencia son actualizadas cada año para tener en cuenta los cambios en los precios de los bienes de la canasta mínima según el lugar de residencia.

**Cuadro 4.4 Línea de pobreza monetaria en Colombia (pesos corrientes por mes por persona)**

Dominio	2020	2021
Nacional	331,688	354,031
Cabeceras	369,748	390,615
Centros poblados y rural disperso	199,828	226,520

*Fuente: DANE pobreza y calidad de vida.*

**Ejemplo 4.4 - Cálculo con el método de pobreza monetaria**

Una mujer madre soltera que devenga mensualmente \$908,526 (correspondientes a un salario mínimo de 2021), tiene tres hijos que estudian y no trabajan. La familia reside en un municipio rural de Colombia. Para saber si los integrantes de este hogar están por debajo de la línea de pobreza, simplemente se dividen los ingresos mensuales por el número de personas en el hogar.

$$\text{Ingreso por persona} = \frac{908,526}{4} = 227,131$$

Si se tiene en cuenta que la línea de pobreza en los centros poblados y el área rural dispersa para 2021 eran 199,828 por persona, resulta que esta familia no se encuentra bajo la línea de pobreza. En cambio, si esta misma familia viviera en una cabecera municipal, sí sería considerada como pobre, pues allí la línea de pobreza era de 369,748.

El concepto de límite de pobreza no está exento de problemas. De una parte, es difícil establecer unos requerimientos nutricionales mínimos al margen de

las condiciones geográficas, el tipo de actividad de los individuos y aún de sus propias costumbres alimentarias. Por otra, es discutible si el cálculo del gasto mínimo debe basarse en los patrones de consumo de los individuos o, más bien, en unos patrones ideales u óptimos según los contenidos nutricionales y los precios de los diferentes alimentos. Igualmente, se puede argumentar que el límite de pobreza no debe establecerse en términos de ingresos corrientes sino permanentes, dependiendo de que existan o no mercados para ciertas formas de riqueza y de acuerdo con el grado de integración de las familias en la economía de mercado.

Aparte de los problemas en definir cuál es el valor de la línea de pobreza, también se encuentran dificultades para saber en la práctica quién cae por debajo de esta línea para ser considerado como pobre. Es difícil captar en las encuestas de hogares el valor de los ingresos en especie y transferencias en términos de servicios gratuitos o subsidiados. Usualmente hay, además, deficiencias de reporte que hacen que las encuestas de hogares tiendan a subvaluar el ingreso de todos los individuos del hogar, que son la base para el cálculo del ingreso per cápita del hogar. Los ingresos del hogar deben sumar, no sólo los ingresos laborales, sino todos los ingresos corrientes, incluyendo transferencias y subsidios recibidos del gobierno nacional o local y de personas o entidades, y deben restar los pagos por impuestos y contribuciones obligatorias al gobierno nacional o local y a otras entidades. Como la GEIH es una encuesta mensual, que indaga por los ingresos mensuales de los hogares, los cálculos de pobreza son mensuales, no anuales. Cuando el DANE dice que “en 2021 la tasa de pobreza monetaria fue 39.3%”, estrictamente debería decir “en 2021 la tasa de pobreza mensual fue, en promedio, 39.3%”. Para calcular la tasa de pobreza anual habría que estimar los ingresos anuales de los hogares, lo que requiere un trabajo econométrico dispendioso.

Por las dificultades para medir adecuadamente el ingreso per cápita del hogar, y por el hecho de que el ingreso que debería importar más es el permanente y no el corriente, que puede variar por razones totalmente caprichosas, algunos estudios en Colombia y en otros países han optado por medir directamente el consumo, en vez del ingreso. La medición del consumo presenta sus propias dificultades, pero es una medida más directa de la capacidad de satisfacción de las necesidades básicas. Medido el valor del consumo de una familia en un período, puede compararse ese valor con el límite absoluto de pobreza para establecer si se trata o no de una familia pobre. En la práctica, los métodos de medición del ingreso y del consumo son complementarios y conjuntamente pueden ofrecer un panorama más completo sobre la incidencia de la pobreza.

A pesar de esta diversidad de críticas, la definición de uno o varios límites absolutos de pobreza es de gran utilidad para hacer comparaciones a través del tiempo en una misma región o ciudad y, con mayor cautela, para hacer comparaciones interregionales o internacionales.

### 4.2.2 Índices de pobreza

Como hemos visto, la tasa de pobreza es sencillamente el porcentaje de personas cuyos ingresos están por debajo del límite de pobreza. Esta forma de medir la pobreza no nos dice qué tan pobres son los pobres: la tasa de pobreza es la misma si los pobres no tienen ningún ingreso o si les faltan apenas unos centavos para alcanzar la línea de pobreza. Para superar esta deficiencia se utilizan los *índices de pobreza (IP)* propuestos por Foster, Greer y Thorbecke en 1984, que se definen en forma genérica así:

$$\sqrt{IP_\alpha} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^H \left( \frac{z - y_i}{z} \right)^\alpha$$

donde:

- $N$  es el número total de personas
- $H$  es el número de pobres (con ingresos por debajo de la línea de pobreza  $z$ )
- $z$  es la línea de pobreza
- $y_i$  es el ingreso del individuo  $i$
- $\alpha$  es un factor exponencial para darle más o menos peso a los individuos más pobres.

Cuando el factor exponencial  $\alpha$  es cero, el paréntesis toma el valor de 1 y la sumatoria es sencillamente el número de pobres. Por consiguiente, el índice de pobreza en este caso es la *tasa de pobreza* que ya conocemos:

$$IP_1 = \frac{H}{N}$$

*El factor exponencial del IP puede tomar varios valores, convirtiéndose en diferentes indicadores:*

- Tasa de pobreza,  $\alpha = 0$
- Brecha de la pobreza,  $\alpha = 1$
- Índice de severidad de pobreza,  $\alpha = 2$

Si el factor exponencial es 1, entonces tendremos el *índice de brecha de la pobreza*:

$$IP_1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^H \left( \frac{z - y_i}{z} \right)^1$$

Como su nombre lo sugiere, este índice mide cuál es el déficit de ingresos que tienen en promedio los pobres. Si los pobres no tuvieran ningún ingreso sería igual a la tasa de pobreza (porque, nuevamente, el paréntesis para cada persona pobre tendría el valor de 1). Si el factor exponencial es mayor de 1 tendrán más peso en el índice los individuos más pobres.

Si el factor exponencial toma el valor de 2, se obtiene el *índice de severidad de la pobreza*:

$$IP_2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^H \left( \frac{z - y_i}{z} \right)^2$$

El índice de severidad capta tanto la intensidad de la pobreza como la desigualdad entre los pobres.

#### Ejemplo 4.5 - Cálculo de la tasa y brecha de pobreza

Suponga que para el año 2020, hay 5 personas que viven solas y devengan los siguientes ingresos: \$200,000; \$250,000; \$300,000; \$1,000,000 y \$1,500,000. Calcule la tasa y la brecha de pobreza suponiendo que la línea de pobreza es de \$331,688 mensuales (es decir, la de 2020).

La tasa de pobreza vendría dada por:

$$IP_0 = \frac{3}{5} = 0.60$$

Y la brecha de pobreza:

$$IP_1 = \frac{1}{5} \left( \frac{331,688 - 200,000}{331,688} \right) + \frac{1}{5} \left( \frac{331,688 - 250,000}{331,688} \right) + \frac{1}{5} \left( \frac{331,688 - 300,000}{331,688} \right)$$

$$IP_1 = 0.15$$

De acuerdo con el ejercicio, el 60% de las personas se encontraba en situación de pobreza y el déficit de ingreso de los individuos en situación de pobreza era 15%, aproximadamente.

Los índices de pobreza ofrecen por consiguiente un panorama más completo de la pobreza, porque resumen en un solo indicador la incidencia y la severidad de la pobreza. Sin embargo, la pobreza puede verse no solo como la carencia de ingresos para suplir una canasta básica, sino también como la combinación de carencias en varias dimensiones, como salud, educación, servicios públicos, entre otras. Por estas razones, aunque con mayor dificultad para su cálculo, se han creado indicadores que reúnen varias de estas condiciones y estudian de manera “multidimensional” el fenómeno de la pobreza.

#### 4.2.3 La pobreza multidimensional

La metodología de la pobreza multidimensional para Colombia fue diseñada inicialmente por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) con base en la metodología propuesta por Alkire y Foster del Oxford Poverty & Human Development Initiative (OPHI). Desde 2012 el DANE es el encargado de realizar

la medición utilizando una metodología que presenta algunas modificaciones frente a la original y cuya información proviene de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida.

El método de cálculo de la pobreza multidimensional es bastante sencillo, aunque debe advertirse que hay un cambio de unidad en el momento de hacer los cálculos que puede confundir a primera vista. La unidad de análisis es el hogar, y la base de medición es un listado de 15 condiciones agrupadas en cinco dimensiones: condiciones educativas, condiciones de la niñez y juventud, trabajo, salud y condiciones de la vivienda y servicios básicos. Para cada condición se establece un criterio para decidir si un hogar y todas las personas en él cumplen o no. Un hogar se define como pobre multidimensional cuando incumple el 33% o más de estas condiciones teniendo en cuenta la ponderación de cada criterio (Cuadro 4.2). Por ejemplo, si un hogar incumple las primeras cinco condiciones, la suma de las ponderaciones daría 35%, clasificando como pobres a todos los miembros de ese hogar. Nótese el cambio de hogar a persona. Es decir, cuando un hogar presenta privación en un indicador, automáticamente todos los miembros del hogar son considerados como privados en ese indicador. Con base en la clasificación de hogares entre pobres o no según esta metodología se calcula luego una tasa de incidencia simple, dividiendo el número de personas de todos los hogares considerados como pobres sobre el total de los individuos para los que se está haciendo la medición.

*La incidencia de la pobreza multidimensional mide el número de personas pobres sobre el total de la población.*

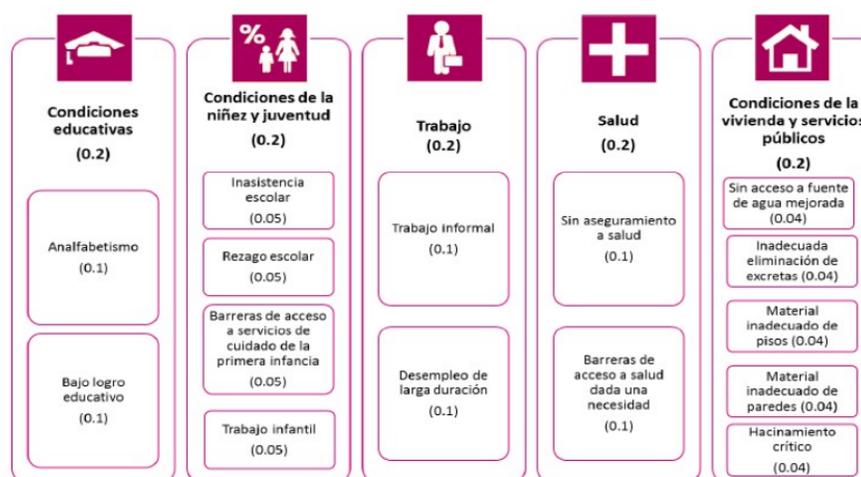
De esta manera, la incidencia de la pobreza multidimensional se define como:

$$\checkmark H = \frac{q}{n}$$

Donde,  $q$  representa el número de personas pobres (de manera multidimensional) y  $n$  el total de la población.

*Fuente: Presentación rueda de prensa pobreza multidimensional 2021 DANE.*

### Índice de pobreza multidimensional en Colombia



**Cuadro 4.5 Criterios para determinar pobreza multidimensional en Colombia**

Dimensión - Indicador	Ponderaciones
<b>Condiciones educativas del hogar</b>	
1. Analfabetismo (en el hogar una o más personas con 15 años o más no saben leer y escribir)	0.10
2. Bajo logro educativo (el promedio educativo para las personas del hogar de 15 o más es inferior a 9 años de escolaridad)	0.10
<b>Condiciones de la niñez y juventud</b>	
3. Inasistencia escolar (al menos un niño del hogar entre 6 y 16 años no asiste a la escuela)	0.05
4. Rezago escolar (uno o más niños del hogar entre 7 y 17 años tiene rezago escolar)	0.05
5. Barreras a servicios para cuidado de la primera infancia (al menos un niño del hogar entre 0 y 5 años no tiene acceso simultáneo a nutrición, salud, cuidado y educación inicial)	0.05
6. Trabajo infantil (uno o más niños del hogar entre 12 y 17 años están ocupados)	0.05
<b>Trabajo</b>	
7. Trabajo informal (una o más personas de la PEA del hogar no está afiliada a pensiones)	0.10
8. Desempleo de larga duración (al menos una persona del hogar que está desempleada lleva más de 12 meses buscando trabajo)	0.10
<b>Salud</b>	
9. Sin aseguramiento en salud (al menos una persona del hogar no se encuentra afiliada al sistema general de seguridad social en salud)	0.10

*(continuación)*

Dimensión - Indicador	Ponderaciones
10. Barreras de acceso a servicios de salud (alguna persona del hogar no asistió al servicio de salud teniendo una necesidad sentida)	0.10
<b>Servicios públicos domiciliarios y condiciones de la vivienda</b>	
11. La vivienda no tiene acceso a fuente de agua mejorada (urbano: la vivienda no cuenta con servicio público de acueducto; rural: el agua que utilizan para consumo proviene de pozo, río, lluvia, etc.)	0.04
12. Inadecuada eliminación de excretas (no hay conexión pública de alcantarillado)	0.04
13. Material inadecuado de pisos (la vivienda tiene pisos en tierra)	0.04
14. Material inadecuado de paredes exteriores (urbano: paredes exteriores en: madera burda, tabla, tablón, guadua, zinc, tela, cartón, otro vegetal o sin paredes; rural: los mismos que en urbano excluyendo las derivaciones de madera)	0.04
15. Hacinamiento crítico (urbano: duermen tres o más personas en un cuarto; rural: más de tres personas por cuarto).	0.04

*Fuente: Presentación rueda de prensa pobreza multidimensional resultados 2021 DA-NE.*

El Cuadro 4.3 muestra el porcentaje de hogares que presentan privaciones en Colombia por tipo de privación para los años 2019 y 2020. Según estos datos la mayor privación es el “trabajo informal”, seguida por “bajo logro educativo”.

**Porcentaje de hogares privados por indicador**  
**Principales dominios. 2019-2020**

Cifras en porcentaje	Total nacional			Cabeecera				CP y RD		Cambio 2020 - 2019		
	Variable	2019	2020	Cambio 2020-2019	2019	2020	Cambio 2020-2019	2019	2020			
Analfabetismo	9,3	8,4	-0,9*	↓	6,0	5,7	-0,3	↓	20,5	17,6	-2,9*	↓
Bajo logro educativo	44	42,2	-1,8*	↓	34,1	33,3	-0,8	↓	77,6	72,5	-5,1*	↓
Barreras a servicios para cuidado de la primera infancia	7,9	7,6	-0,3	↓	8,3	7,6	-0,7*	↓	6,6	7,9	1,3*	↑
<b>Barreras de acceso a servicios de salud</b>	<b>5,5</b>	<b>2,2</b>	<b>-3,3*</b>	<b>↓</b>	<b>5,6</b>	<b>2,1</b>	<b>-3,5*</b>	<b>↓</b>	<b>5,4</b>	<b>2,6</b>	<b>-2,8*</b>	<b>↓</b>
Desempleo de larga duración	12,4	14,2	1,8*	↑	12,9	14,5	1,6*	↑	11	13,1	2,1*	↑
Hacinamiento crítico	8,6	7,9	-0,7*	↓	8,9	8,1	-0,8*	↓	7,5	7,1	-0,4	↓
Inadecuada eliminación de excretas	11,0	10,2	-0,8	↓	7,2	6,9	-0,3	↓	23,7	21,5	-2,2*	↓
<b>Inasistencia escolar</b>	<b>2,7</b>	<b>16,4</b>	<b>13,7*</b>	<b>↑</b>	<b>2,1</b>	<b>12,4</b>	<b>10,3*</b>	<b>↑</b>	<b>4,6</b>	<b>30,1</b>	<b>25,5*</b>	<b>↑</b>
Material inadecuado de paredes exteriores	2,6	2,5	-0,1	↓	2,7	2,8	0,1	↑	2,6	1,5	-1,1*	↓
Material inadecuado de pisos	6,4	6,3	-0,1	↓	2,0	2,2	0,2	↑	21,4	20,2	-1,2	↓
Rezago escolar	25,8	25,9	0,1	↑	24,3	24,9	0,6	↑	30,9	29,5	-1,4*	↓
Sin acceso a fuente de agua mejorada	11,5	9,7	-1,8*	↓	2,8	2,5	-0,3	↓	41,2	34,3	-6,9*	↓
Sin aseguramiento en salud	11,3	10,8	-0,5	↓	11,9	11,4	-0,5	↓	9,5	8,6	-0,9*	↓
Trabajo infantil	1,7	1,2	-0,5*	↓	1,2	0,8	-0,4*	↓	3,4	2,8	-0,6*	↓
<b>Trabajo informal</b>	<b>72,9</b>	<b>74,2</b>	<b>1,3*</b>	<b>↑</b>	<b>67,7</b>	<b>69,5</b>	<b>1,8*</b>	<b>↑</b>	<b>90,6</b>	<b>90,4</b>	<b>-0,2</b>	<b>↓</b>

Fuente: Presentación rueda de prensa pobreza multidimensional resultados 2021 DANE.

**Cuadro 4.6 Porcentaje de hogares que enfrentan privaciones en Colombia por tipo de privación**

Variable	2019	2020
Analfabetismo	9.3	8.4
Bajo logro educativo	44.0	42.2
Barreras a servicios para cuidado de la primera infancia	7.9	7.6
Barreras de acceso al servicio de salud	5.5	2.2
Desempleo de larga duración	12.4	14.2
Hacinamiento crítico	8.6	7.9
Inadecuada eliminación de excretas	11.0	10.2
inasistencia escolar	2.7	16.4
Material inadecuado de paredes exteriores	2.6	2.5
Material inadecuado de pisos	6.4	6.3
Rezago escolar	25.8	25.9
Sin acceso a fuente de agua mejorada	11.5	9.7
Sin aseguramiento en salud	11.3	10.8
Trabajo infantil	1.7	1.2
Trabajo informal	72.9	74.2

Fuente: Presentación rueda de prensa pobreza multidimensional resultados 2021 DANE.

Con el fin de refinar el anterior indicador, se calcula también la intensidad de la pobreza multidimensional, que mide qué proporción de privaciones tienen las personas que están en situación de pobreza multidimensional:

$$A = \sum_i P_i \times w_i$$

Donde,  $A$  representa la tasa de intensidad,  $P_i$  es el porcentaje de, quienes estando en situación de pobreza multidimensional, padecen de privación en la condición  $i$ , y  $w_i$  es la ponderación de dicha condición. Al multiplicar la incidencia de la pobreza multidimensional ( $H$ ) por la intensidad de dicha pobreza ( $A$ ), se tiene como resultado la incidencia ajustada de la pobreza multidimensional ( $M_0$ ):

$$\checkmark M_0 = H \times A$$

Así, por ejemplo, en 2020 la incidencia de la pobreza multidimensional para el total nacional fue de 18.1%, la intensidad de dicha pobreza fue 41.4% y la incidencia ajustada 7.5%. El Ejemplo 4.6 explica en mayor detalle la forma de calcular estos indicadores suponiendo cuatro hogares.

#### Ejemplo 4.6 - Cálculo de la pobreza multidimensional

Considere la información que muestra la privación de las carencias de cuatro hogares para calcular la incidencia e incidencia ajustada de la pobreza multidimensional.

Cuadro 4.7 Índice de pobreza multidimensional de los hogares

Variable	Ponderaciones	Hogar 1	Hogar 2	Hogar 3	Hogar 4
<b>Número de personas en el Hogar</b>		<b>4</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
Analfabetismo	0.10	1	0	1	1
Bajo logro educativo	0.10	1	0	0	1
Inasistencia escolar	0.05	0	0	0	1
Rezago escolar	0.05	0	0	0	0
Barreras a servicios para cuidado de la primera infancia	0.05	0	1	0	1
Trabajo infantil	0.05	0	0	0	1
Trabajo informal	0.10	1	1	1	0
Desempleo de larga duración	0.10	0	1	0	0
Sin aseguramiento en salud	0.10	0	1	1	1
Barreras de acceso a servicios de salud	0.10	0	1	1	1
La vivienda no tiene acceso a fuente de agua mejorada	0.04	0	0	1	0
Inadecuada eliminación de excretas	0.04	0	0	1	0
Material inadecuado de pisos	0.04	0	0	1	0
Material inadecuado de paredes exteriores	0.04	0	0	1	0
Hacinamiento crítico	0.04	0	1	1	0
<b>Suma de Ponderadores</b>		<b>0.30</b>	<b>0.49</b>	<b>0.60</b>	<b>0.55</b>

El valor de 1 en el hogar 1 en Analfabetismo significa que en ese hogar una o más personas con 15 años o más no saben leer y escribir. El valor de 0 en el hogar 2 significa que todos los miembros con 15 años o más saben leer y escribir. Para calcular la privación o carencia, se suman los ponderadores de todos los indicadores que tienen un 1 (existe la carencia). Si este valor es mayor a 0.33, se considera como pobre el hogar y todos sus miembros. En el ejemplo, tres de los hogares son pobres (hogares 2, 3 y 4). El hogar 2, por ejemplo, tiene carencias en seis variables cuyos ponderadores suman 0.49.

La incidencia de la pobreza multidimensional vendría dada por:

$$H = \frac{q}{n} = \frac{(0 + 7 + 5 + 4)}{(4 + 7 + 5 + 4)} = 0.8$$

Recuerde que, según la metodología, la incidencia se calcula sobre el número de personas y no sobre la cantidad de hogares.

Y el índice de intensidad de la pobreza multidimensional, también medido sobre el número de personas es:

$$A = \frac{(0.49 \times 7) + (0.60 \times 5) + (0.55 \times 4)}{7 + 5 + 4} = 0.539$$

De forma que, la incidencia ajustada es:

$$M_0 = H \times A = 0.432$$

El **IDH** es una medida sintética que combina información de cuatro indicadores:

- Esperanza de vida al nacer
- Años promedios de educación
- Años esperados de escolaridad
- Nivel de ingresos per cápita.

### 4.3 Índice de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano, *IDH*, creado en 1990 por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, es el indicador más utilizado internacionalmente para comparar los niveles de vida de los países. El *IDH* es una medida sintética que combina información de cuatro indicadores: la esperanza de vida al nacer, los años promedio de educación, los años esperados de escolaridad, y el nivel de ingreso per cápita.

Cada uno de los cuatro indicadores mencionados viene expresado en unidades diferentes (años en el caso de la esperanza de vida, el promedio de educación y la escolaridad esperada, y dólares en el caso del ingreso per cápita), razón por la cual deben ser transformados en índices. Utilizando valores de referencia establecidos por el PNUD cada año (ver Cuadro 4.4), el valor de cada componente se convierte a una escala entre 0 y 1, aplicando una sencilla fórmula:

$$\checkmark \text{ Índice del componente} = \frac{x - m}{M - m}$$

dónde  $M$  es el valor máximo,  $m$  es el valor mínimo, y  $x$  es el valor del indicador para el país en cuestión.

#### Cuadro 4.8 Componentes del Índice de Desarrollo Humano

Indicador	Valor máximo	Valor mínimo
Esperanza de vida al nacer (años)	85	20
Años esperados de escolaridad	18	0
Años promedio de escolaridad	15	0
Ingreso per cápita (en dólares de paridad de poder adquisitivo de 2017)	75,000	100

Fuente: PNUD, *Technical Notes of Human Development Report, 2020*.

Así, para 2019, en el caso de la esperanza de vida, la escala va desde los 85 años (correspondientes a límite superior) hasta los 20 años (límite inferior). Si la esperanza de vida para Colombia es de 77.3 años, se hace la siguiente transformación para calcular el índice de esperanza de vida:

$$\frac{x - m}{M - m} = \frac{77.3 - 20}{85 - 20} = 0.88$$

El valor 0.88 significa que el país tiene el 88% del valor máximo alcanzable. De acuerdo con el PNUD existen cuatro niveles de desarrollo humano: bajo (0-0.549), medio (0.55-0.699), alto (0.70-0.799) y muy alto (0.80-1). Estas categorías no son exclusivas para el *IDH* total, también aplican para cada uno de

los componentes. Por ejemplo, en materia de expectativa de vida Colombia está ubicado en un nivel muy alto a nivel mundial.

En el caso de los dos indicadores de educación, primero se calculan los índices por separado y posteriormente se promedian de manera simple para sacar un solo índice. El indicador de años esperados de escolaridad es análogo al concepto de esperanza de vida al nacer, es decir es una estimación (dadas las tasas actuales de escolaridad, retención, y deserción) del número de años promedio de educación que alcanzaría una cohorte de niños nacida hoy en ese país.

En el caso del ingreso, el indicador base para el cálculo escogido por PNUD es el Ingreso Nacional Bruto (*YNB*) per cápita en dólares de paridad de poder adquisitivo de 2017. Es importante anotar aquí que el *YNB* difiere del PIB, lo que es explicado en detalle en el Capítulo 6 sobre conceptos de agregación económica. Adicionalmente la valoración del *YNB* se hace en dólares de poder de paridad adquisitiva, lo cual se explica en el capítulo de índices de precios y cantidades. Una particularidad de este indicador es que, dadas las disparidades en el ingreso de los países, el rango (estadísticamente hablando) es muy amplio, pues va desde 100 hasta 75,000 dólares. Sin ninguna transformación, la mayoría de los países del mundo tendrían un valor del índice muy bajo. Por esta razón se utiliza la escala logarítmica para reducir el rango a la vez que se respetan las distancias relativas entre los países. En la práctica, la fórmula para llegar al índice es igual, pero en lugar de usar las unidades observadas se usa el logaritmo natural de cada una.

Finalmente, mediante una media geométrica de los tres índices se obtiene el *Índice de Desarrollo Humano*:

$$\sqrt[3]{IDH} = (I.Esperanza de vida \times I.educación \times I.Ingreso)^{\frac{1}{3}}$$

**Ejemplo 4.7 - Cálculo del Índice de Desarrollo Humano, *IDH***

En Colombia en 2019 se tenía una esperanza de vida al nacer de 77.3 años, un promedio esperado de escolaridad de 14.4 años, un promedio de 8.5 años de educación y un ingreso per cápita de paridad de poder adquisitivo de US\$ 14,257.

1. La esperanza de vida:

$$\text{I. Esperanza de vida} = \frac{x - m}{M - m} = \frac{77.3 - 20}{85 - 20} = 0.8815$$

2. Educación

$$\text{I. años esperados de escolaridad} = \frac{x - m}{M - m} = \frac{14.4 - 0}{18 - 0} = 0.8$$

$$\text{I. años promedio de escolaridad} = \frac{x - m}{M - m} = \frac{8.5 - 0}{15 - 0} = 0.5667$$

Promediando los dos índices se obtiene el índice de educación:

$$\text{I. educación} = \frac{0.85 + 0.5567}{2} = 0.6783$$

3. Ingreso per cápita

$$\text{I. de ingreso} = \frac{\ln(x) - \ln(m)}{\ln(M) - \ln(m)} = \frac{\ln(14,257) - \ln(100)}{\ln(75,000) - \ln(100)} = 0.7492$$

Así, el *IDH* es:

$$IDH = (0.8815 \times 0.6783 \times 0.7492)^{\frac{1}{3}}$$

$$IDH = 0.765$$

El *IDH* para Colombia en 2019 fue de 0.765, lo cual le permitió ubicarse en un nivel de desarrollo humano alto y el puesto 83 entre 189 países.

El PNUD ha diseñado índices alternativos de desarrollo humano, que buscan introducir en la medición otros aspectos relevantes en el desarrollo humano, como son la equidad entre los sexos y la desigualdad. Es así como en el año 2014, desarrollaron el Índice de Desarrollo Relativo al Género, *IDG*, que toma los mismos componentes del *IDH* pero evaluando bajo la misma estructura las desigualdades de género. También desarrollaron el Índice de Desigualdad de Género, *GII* (por sus siglas en inglés), con una estructura que mezcla componentes de salud, empoderamiento y poder económico, a partir de indicadores de mortalidad materna, tasas de fecundidad (adolescentes), proporción de mujeres en el

Congreso, y tasas laborales de participación. Estos índices han sido aplicados en Colombia y en otros países a niveles más detallados, permitiendo comparaciones en el tiempo o entre regiones.

Adicionalmente, en 2010 el PNUD introdujo el *IDH* ajustado por desigualdad, *IDH-D*. El *IDH-D* tiene en cuenta no sólo los logros promedio de un país en materia de salud, educación e ingresos, sino también cómo esos logros se distribuyen entre su población, castigando el valor promedio de cada dimensión en la medida en que haya más desigualdad. En condiciones de igualdad perfecta el *IDH-D* es igual al *IDH*, pero cae por debajo del *IDH* cuando aumenta la desigualdad. La diferencia entre el *IDH* tradicional y el *IDH-D* es la pérdida de desarrollo humano debido a la desigualdad. Como se observa en el Cuadro 4.5, mientras que un país muy igualitario como es Noruega pierde solo 5.8 puntos porcentuales en el índice por cuenta de la desigualdad, un país bastante desigual como Colombia pierde 17.2 puntos porcentuales. De igual manera sucede con Chile y Argentina: por cuenta de la desigualdad ambos bajan de la categoría de desarrollo humano muy alto (0.8 a 1) a desarrollo humano alto (entre 0.7 y 0.8).

**Cuadro 4.9 Comparación del Índice de Desarrollo Humano tradicional y el ajustado por desigualdad, 2019**

País	IDH	IDH-D
<b>Desarrollo humano muy alto</b>		
Noruega	0.957	0.899
Estados Unidos	0.926	0.808
Chile	0.851	0.709
Argentina	0.845	0.729
<b>Desarrollo humano alto</b>		
México	0.779	0.613
Perú	0.777	0.628
Colombia	0.767	0.595
<b>Desarrollo humano medio</b>		
El Salvador	0.673	0.529
Nicaragua	0.66	0.505
<b>Desarrollo humano bajo</b>		
Nigeria	0.539	0.348
Haití	0.51	0.303

## Conceptos clave

---

### **Indicadores de desigualdad**

Curva de Lorenz  
Coeficiente de Gini  
Coeficiente de desigualdad de Theil

### **Indicadores de pobreza**

Líneas de pobreza moderada y extrema  
Incidencia (o tasa) de pobreza  
Severidad de la pobreza  
Pobreza multidimensional  
Incidencia (o tasa) de pobreza multidimensional  
Intensidad de la pobreza multidimensional  
Incidencia ajustada de la pobreza multidimensional

### **Índices de desarrollo humano**

Índice de Desarrollo Humano, *IDH*  
Índice de Desarrollo Relativo al Género, *IDG*  
de Desigualdad de Género, *GII*  
Índice de Desarrollo Humano Ajustado por Desigualdad, *IDH-D*

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 4.1

Con base en los datos siguientes, obtenga:

Decil	Hogares	Ingreso per cápita
1	2,687	47,670
2	2,686	133,141
3	2,686	195,686
4	2,686	258,567
5	2,686	327,506
6	2,687	544,623
7	2,686	530,035
8	2,686	703,581
9	2,686	1,027,989
10	2,686	2,855,772
Total	26,862	6,624,570

- Porcentaje acumulado de hogares y de ingresos
- Una gráfica de la curva de Lorenz
- El coeficiente de Gini

---

### Pregunta 4.2

Suponga que el ingreso de todos los individuos aumenta en igual proporción. Partiendo de que  $Y_i = \frac{y_i}{y}$ , donde  $Y_i$  es la participación acumulada del sector  $i$  más pobre en el total de ingreso  $y$ , demuestre que el coeficiente de Gini no se altera.

---

### Pregunta 4.3

Suponga ahora que el ingreso de todos los individuos aumenta en un valor constante  $X$ . Demuestre que esto reduce el valor del coeficiente de Gini.

---

Pregunta 4.4

Calcule el índice de concentración total de Theil a partir de los siguientes datos:

Individuo	Sexo	Educación	Ingreso
1	M	Primaria	10
2	M	Primaria	13
3	F	Primaria	8
4	F	Primaria	9
5	M	Secundaria	46
6	M	Secundaria	53
7	F	Secundaria	34
8	F	Secundaria	18

Compruebe que puede obtener los mismos resultados con las dos fórmulas con las que comienza la sección sobre el índice de Theil.

---

Pregunta 4.5

Calcule ahora la descomposición del índice anterior agrupando a la población por nivel educativo. ¿Qué importancia relativa tienen los diferenciales educativos en el grado de concentración del ingreso?

---

Pregunta 4.6

Repita el ejercicio anterior clasificando ahora la población por sexo. Compare sus resultados con los del ejercicio anterior.

---

Pregunta 4.7

Deduzca una ecuación para calcular el coeficiente de concentración total de Theil a partir de los coeficientes de Theil calculados por grupos, los tamaños de las poblaciones grupales y los ingresos totales por grupos.

---

Pregunta 4.8

Calcule la tasa de pobreza y el índice de brecha de la pobreza de una comunidad de 10 habitantes cuyos ingresos mensuales en dólares son 3, 7, 9, 13, 24, 49, 57, 85, 120 y 335:

- (a) suponga que la línea de pobreza es 20
- (b) suponga que la línea de pobreza es 50

---

Pregunta 4.9

Con los mismos datos del ejercicio anterior, ¿qué porcentaje del ingreso de los que no son pobres tendría que recaudarse como impuesto para financiar un subsidio para cubrir las brechas de ingreso de los pobres?

---

Pregunta 4.10

Calcule ahora el índice de pobreza con los mismos datos del ejercicio anterior, suponiendo que el coeficiente exponencial es 2. Interprete los resultados comparándolos con los del ejercicio anterior.

---

Pregunta 4.11

Calcule el *IDH* de Alemania en 2019 con los siguientes datos:

- Esperanza de vida al nacer: 81.3
- Años esperados de escolaridad: 17
- Años promedio de escolaridad: 14.2
- El *YNB* es de 55,314 dólares de paridad de poder adquisitivo

¿Qué puede inferir de los resultados?

### Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

#### Respuesta 4.1

a)

Decil	Hogares	Ingreso	Coficiente acumula- do de hogares	Coficiente acumula- do del ingreso	(a)	(b)	(a)*(b)
1	2,687	47,670	0.1	0.01	0.1	0.01	0.00
2	2,686	133,141	0.2	0.03	0.1	0.03	0.00
3	2,686	195,686	0.3	0.06	0.1	0.08	0.01
4	2,686	258,567	0.4	0.10	0.1	0.15	0.02
5	2,686	327,506	0.5	0.15	0.1	0.24	0.02
6	2,687	544,623	0.6	0.23	0.1	0.37	0.04
7	2,686	530,035	0.7	0.31	0.1	0.54	0.05
8	2,686	703,581	0.8	0.41	0.1	0.72	0.07
9	2,686	1,027,989	0.9	0.57	0.1	0.98	0.10
10	2,686	2,855,772	1.0	1.00	0.1	1.57	0.16
<b>Total</b>	<b>26,862</b>	<b>6,624,570</b>					<b>0.47</b>

c) El coeficiente de Gini es 0.546 (=1-0.454)

#### Respuesta 4.4

Ingreso	$x_i$	$x_i \ln(x_i/n)$	$\frac{y_i}{\bar{y}}$	$\ln(\frac{y_i}{\bar{y}})$	$\frac{y_i}{\bar{y}} \times \ln(\frac{y_i}{\bar{y}})$
10	0.052	-0.046	0.419	-0.870	-0.364
13	0.068	-0.041	0.545	-0.607	-0.331
8	0.042	-0.046	0.335	-1.094	-0.366
9	0.047	-0.046	0.377	-0.976	-0.368
46	0.241	0.158	1.927	0.656	1.264
53	0.277	0.221	2.220	0.798	1.770
34	0.178	0.063	1.424	0.353	0.503
18	0.094	-0.027	0.754	-0.282	-0.213
<b>191</b>		<b>0.236</b>			<b>0.237</b>

Donde,  $\bar{y}$  se obtiene como el promedio simple de los ingresos de los individuos:

$$\bar{y} = \frac{(10 + 13 + 8 + 9 + 46 + 53 + 34 + 18)}{8} = 23.875$$

Respuesta 4.8

Por simple conteo se encuentra que las tasas de pobreza son 0.4 y 0.6, respectivamente para las líneas de pobreza de 20 y 50 dólares mensuales. El índice de la brecha de pobreza (para la línea de pobreza de 20 dólares) puede obtenerse calculando primero la suma de las brechas de ingreso en proporción a la línea de pobreza para los individuos pobres:

$$\frac{20 - 3}{20} + \frac{20 - 7}{20} + \frac{20 - 9}{20} + \frac{20 - 13}{20} = 2.4$$

y luego dividiendo ese total por la población total:

$$\frac{2.4}{10} = 0.24$$

Siguiendo el mismo procedimiento se encuentra que el índice de la brecha de pobreza cuando la línea de pobreza es 50 es 0.39. Obsérvese que estos índices son menores que las tasas de pobreza, porque estamos teniendo en cuenta que los pobres tienen algún ingreso.

---

Respuesta 4.9

Si la línea de pobreza es 20 (50) dólares, las brechas de ingreso de los pobres son 48 (195) dólares, como puede deducirse fácilmente de los cálculos del ejercicio anterior. Puesto que los no pobres tienen un ingreso total de 670 (597) dólares, se necesitaría un impuesto de 7.2% (32.7%).

---

Respuesta 4.10

El cálculo es semejante al del ejercicio 4.8, pero elevando al cuadrado cada término de la sumatoria:

$$\left(\frac{20 - 3}{20}\right)^2 + \left(\frac{20 - 7}{20}\right)^2 + \left(\frac{20 - 9}{20}\right)^2 + \left(\frac{20 - 13}{20}\right)^2 = 1.57$$

Y luego dividiendo ese total por la población total:

$$\frac{1.57}{10} = 0.157$$

Cuando la línea de pobreza es de 50 dólares, el resultado es 0.3114. Nótese que estos índices de pobreza son menores que los encontrados en el ejercicio 4.8 porque estamos elevando al cuadrado valores que son menores que 1. Por lo tanto, no son comparables unos y otros. Lo que importa es la comparación para distintas líneas de pobreza en cada caso por separado.

## Bibliografía

### Informes e investigaciones

Bourguignon, F. *The Globalization of Inequality, Princeton and Oxford*, 2015. Una excelente explicación de los conceptos, los métodos de medición y las causas de la creciente desigualdad en el mundo.

Ferranti, D., Perry, G. y Ferreira F. H. G., Walton, M. *Desigualdad en América Latina y el Caribe: ¿Ruptura con la historia?*, 2003. Estudios del Banco Mundial sobre América Latina. Explora las razones por las cuales la región sufre de desigualdad persistente, identifica sus efectos en el desarrollo y sugiere formas para mejorar la distribución de la riqueza, los ingresos y las oportunidades. Puede consultarse en: <http://web.worldbank.org/archive/website00894A/WEB/PDF/INEQU-13.PDF>

Lora, Eduardo, Miguel Benítez, and Diego Gutiérrez. “Annualizing Labor Market, Income, and Poverty Indicators.” *Journal of Economic Inequality*, 2023. Explica por qué los indicadores de pobreza que publica el DANE son mensuales, y qué métodos pueden usarse para convertirlos en anuales.

Lustig, N., López-Calva, L.F. y Ortiz-Juárez, E. “Los determinantes de la disminución de la desigualdad en América Latina”. En Devlin, R., Echevarría, O. y Machinea, J.L. (eds.) *América Latina en una era de globalización*. CAF, 2014. Una excelente explicación de por qué la distribución del ingreso mejoró en América Latina en la primera década del siglo XX.

Núñez Méndez, Jairo. “La pobreza y la desigualdad en Colombia: El papel del Estado y los desafíos de la política social y tributaria”, en Fedesarrollo, *Descifrar el futuro: La economía Colombiana en los próximos diez años*. Debate, Penguin Random House Grupo Editorial, 2021. Este trabajo es un completo análisis de la pobreza y la desigualdad con una visión prospectiva.

Piketty, T. *Capital in the Twenty-First Century*, Belknap Press, 2014. Sin duda alguna, el libro más aclamado sobre distribución del ingreso. Muy didáctico y a la vez estadísticamente riguroso, discute las tendencias de la distribución del ingreso y las razones del aumento de la desigualdad en las últimas décadas, especialmente en los países desarrollados.

PNUD América Latina y el Caribe. *Informe regional de Desarrollo Humano 2021*. Nueva York, 2021. Un agudo análisis de las consecuencias de la mala distribución del ingreso en los tiempos del Covid en América Latina. Puede consultarse en: <https://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/library/regional-human-development-report-2021.html>

The World Bank / Living Standards Measurement Study. Abundantes fuentes de información estadística y metodologías para analizar encuestas de hogares, con especial énfasis en temas de medición de la pobreza: <http://www.worldbank.org/lsms/>

**Fuentes regulares de información y análisis de indicadores de pobreza, desigualdad y desarrollo humano**

Metodologías y resultados en Colombia: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida>

Banco Mundial, *Informe sobre el desarrollo mundial*. Contiene información anual para todos los países del mundo de los principales indicadores de pobreza y desigualdad: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>

Cepal. *Indicadores sociales*. La Cepal publica informes anuales y numerosos estudios sobre desarrollo social en los países latinoamericanos, incluyendo indicadores de pobreza: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/selecciones/desarrollo-social>

PNUD, *Human Development Report*. Presenta resultados anuales del Índice de Desarrollo Humano y otros indicadores de calidad de vida. Puede consultarse en: <http://hdr.undp.org/en>. También puede consultar la forma de construir los indicadores en las notas técnicas del informe: [https://hdr.undp.org/sites/default/files/data/2020/hdr2020\\_technical\\_notes.pdf](https://hdr.undp.org/sites/default/files/data/2020/hdr2020_technical_notes.pdf)



## 5 . ÍNDICES DE PRECIOS Y CANTIDADES

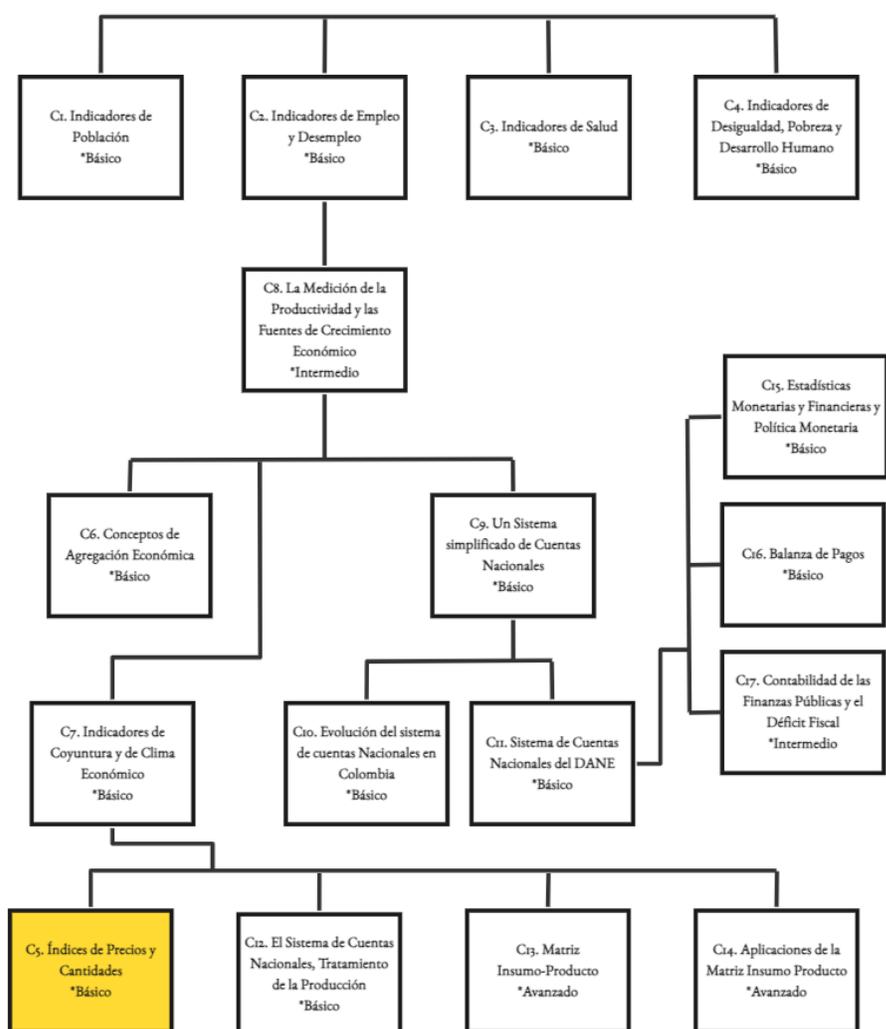
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Entender qué son los números índices y por qué se necesitan.
- Identificar las propiedades básicas de los índices simples y de los índices compuestos de precios y cantidades.
- Comprender las relaciones y las diferencias que existen entre los diferentes tipos de índices (en especial los de Laspayres y Paasche).
- Entender el uso de los índices de precios como deflatores
- Estar en capacidad de hacer enganches de series en precios constantes.
- Conocer la forma como se calcula el índice de precios al consumidor y saber interpretar los resultados.
- Conocer los métodos de cálculo de los índices de precios al productor.
- Entender el concepto y las formas de medición de los precios relativos.
- Estar en capacidad de construir e interpretar índices de la tasa de cambio real.
- Entender el concepto de tasa de cambio de paridad de poder adquisitivo y sus aplicaciones.
- Familiarizarse con las fuentes de todos estos indicadores.

Prerrequisitos: ninguno.

Nivel de matemáticas requerido: básico.



La evolución de las variables económicas a valores corrientes es el efecto combinado de los cambios que experimentan los precios y las cantidades reales. Por consiguiente, para determinar las variaciones “reales” a través del tiempo, es preciso aislar las variaciones de precios. El problema que se enfrenta en esta descomposición radica en que, cuando se trabaja con agregados económicos, no es posible separar los precios absolutos y las cantidades absolutas. Aunque ello podría hacerse para productos individuales, los precios y cantidades no podrían sumarse entre sí para obtener “el precio” y “la cantidad” del agregado. Pero, a pesar de que no pueden establecerse los precios y las cantidades *absolutas* de una variable agregada, sí es posible descomponer sus variaciones de valor en *cambios* de precios y *cambios* de cantidades. Éste es el principal propósito de los números índices. En la primera sección de este capítulo se estudian los principios de construcción y las propiedades básicas de los índices con base en algunos ejemplos de la vida real. En la segunda sección se discuten las aplicaciones más importantes de los números índices en el manejo de series de tiempo. La tercera sección reseña la metodología en la que se basan los índices de precios al consumidor y al productor, que constituyen los indicadores más usuales de la inflación en Colombia. El capítulo termina con una sección sobre los indicadores de precios relativos más utilizados, como son el índice de la tasa de cambio real y la tasa de cambio de paridad de poder adquisitivo.

Los principios de construcción de índices de precios y cantidades que se presentan en este capítulo tienen muchos otros usos, algunos de los cuales se estudian en otros capítulos.

*Un índice es la relación entre el valor de una variable en un periodo  $t_1$  con respecto a un periodo base  $t_0$ .*

## 5.1 Construcción y propiedades de los índices

### 5.1.1 Índices simples y propiedades básicas

La comparación a través del tiempo de los valores que toma una variable puede facilitarse con el uso de un número índice. Un índice simple se obtiene en forma directa como el cociente entre el período considerado y el que se toma como base multiplicado por 100. Sin embargo, el resultado se expresa usualmente en valores absolutos (ignorando el porcentaje). La diferencia con respecto a 100 es el porcentaje de variación respecto al período base.

#### Ejemplo 5.1

Como se observa en el Cuadro 5.1, las exportaciones de café (en Colombia) pasaron de 710,836 toneladas métricas en 2018 a 685,073 en 2021, lo que implica una disminución del 3.6%. Eso es exactamente equivalente a decir que el índice de volumen de exportación de café con base en el año 2018 se situó en 96.4 en el año 2021.

Todo índice simple reúne las propiedades de identidad, reversibilidad y transitividad. La *propiedad de identidad* consiste en que el índice toma un valor unitario (o de 100%) para el período que se toma como base. La *propiedad de reversibilidad* se cumple cuando el índice de base  $a$ , calculado para el período  $b$ ,  $I_{\frac{b}{a}}$ , es igual al inverso del índice de base  $b$ , calculado para el período  $a$ ,  $I_{\frac{a}{b}}$ ,

$$I_{\frac{b}{a}} = \frac{1}{I_{\frac{a}{b}}}$$

Todo *índice simple* reúne las propiedades de *identidad*, *reversibilidad* y *transitividad*. Estas propiedades son de gran importancia para la construcción de índices más complejos.

La *propiedad de transitividad*, que es aplicable a tres o más observaciones de la variable, consiste en que el índice para un período es igual al producto de los índices entre los sub-períodos componentes:

$$I_{\frac{c}{a}} = I_{\frac{c}{b}} \times I_{\frac{b}{a}}$$

### Ejemplo 5.2

Como puede comprobarse a partir de las cifras de exportaciones de café del Cuadro 5.1, los índices simples cumplen con estas tres propiedades. La condición de identidad es una consecuencia de la forma de construcción de los índices (el índice base 2018 toma el valor de 100 en 2018). Puede mostrarse también que hay reversibilidad, ya que el índice para 2020, base 2018 (97.5) es igual al inverso del índice opuesto (102.6). Igualmente, puede deducirse que se cumple la condición de transitividad, ya que el índice para 2021, base 2018 (96.4), puede obtenerse como el producto del índice para 2020, base 2018 (97.5), y del índice base 2020 para 2021 (98.8). Estas propiedades, que resultan triviales en los índices simples, son de gran importancia para la construcción de índices más complejos.

**Cuadro 5.1 Exportaciones de café**  
(volumen e índices de 2017-2021)

Años	Toneladas métricas	Índice de volumen de exportación (2018=100)	Índice de volumen de exportación (2020=100)
2017	710,440	99.9	102.5
2018	710,836	100.0	102.6
2019	753,247	106.0	108.7
2020	693,071	97.5	100.0
2021	685,073	96.4	98.8

Fuente: Exportaciones DANE y cálculos propios.

La inmensa mayoría de las variables económicas viene expresada en valores monetarios y no en cantidades físicas. Puesto que los valores monetarios de una serie son el resultado del efecto conjunto de las variaciones físicas y de precio, la combinación de los índices de precios y de volumen debe dar como resultado el índice de valor correspondiente. Esta propiedad de descomposición del valor, como se llamará en adelante, también la cumplen los índices simples, como se invita al lector a comprobarlo con las cifras del Cuadro 5.2. De paso, puede notarse que los índices tienen un margen de error de una décima, que resulta de las aproximaciones con un solo decimal. Sin embargo, esta pérdida de exactitud queda compensada con la mayor claridad y sencillez de los números índices frente a las cifras originales. Así, puede observarse que las fluctuaciones de precios han sido mucho más pronunciadas que los cambios en los volúmenes de producción, y que ni los precios ni las cantidades han tenido tendencias estables de aumento o disminución. No es igualmente fácil llegar a estas impresiones observando sólo las cifras en valores absolutos.

*Un índice de valor (precio x cantidad) puede siempre descomponerse en un índice de precios y en un índice de cantidades.*

**Cuadro 5.2 Volumen, precios y valor de la producción de café. Valores absolutos e índices 2017-2021**

Años	Volumen: toneladas métricas	Precio: miles de dólares FOB/- ton	Valor: miles de dólares FOB	Índice de volumen de exportación (2020=100)	Índice de precio (2020=100)	Índice de valor (2020=100)
2017	710,440	3.54	2,513,780	102.5	100.2	102.7
2018	710,836	3.19	2,267,511	102.6	90.4	92.7
2019	753,247	3.03	2,281,674	108.7	85.8	93.3
2020	693,071	3.53	2,446,598	100.0	100.0	100.0
2021	685,073	4.51	3,091,838	98.8	127.8	126.4

Fuente: Exportaciones DANE y cálculos propios.

### 5.1.2 Índices ponderados de precios

El análisis de las series originales en valores absolutos se hace más complicado cuando comprende un conjunto de productos. Si se desea establecer, de manera sintética, cuál ha sido la evolución de la producción o los precios de un grupo de productos, tratado en conjunto, se requiere pasar de las cifras producto por producto a medidas más agregadas. En esencia, un índice de precios de un conjunto de productos es un índice construido como un promedio ponderado de los precios de los productos individuales, donde las ponderaciones son las cantidades de los productos en un año determinado. De forma semejante, un índice de cantidades de un conjunto de productos es un índice construido como un promedio ponderado de las cantidades de los productos individuales, donde las ponderaciones son los precios en un año determinado. Antes de expresar formalmente estas definiciones es útil acudir a un ejemplo para entender el concepto.

*Todo índice compuesto (precio x cantidad) utiliza ponderaciones para agregar sus componentes.*

**Ejemplo 5.3**

Considérese la información del Cuadro 5.3, que se refiere a los volúmenes, precios y valores de los productos tradicionales de exportación en Colombia. Podrían construirse índices con base en los totales, o con base en los promedios simples de los productos. Esta alternativa tendría alguna validez para los datos de producción física, dado que todos se encuentran expresados en una unidad común y la agregación tiene un significado claro. Sin embargo, este método de calcular un índice de cantidades no es viable cuando se tienen productos heterogéneos, que no pueden reducirse a unidades físicas comunes. De otra parte, tampoco es totalmente adecuada para fines económicos, ya que asigna la misma importancia a una tonelada de cualquier producto, al margen de que sus valores puedan ser muy diferentes. La misma crítica puede hacerse a un índice de precios basado en los promedios de los cuatro productos, ya que se estaría dando igual importancia al precio del café que al precio del carbón, cuyos volúmenes de producción son muy distintos. Estos índices basados en los promedios simples o en los totales tampoco permitirían deducir en qué medida las variaciones en el valor total de las exportaciones de productos tradicionales se deben a cambios en los volúmenes producidos y en qué medida a mayores precios.

**Cuadro 5.3 Volumen, precios y valor de la canasta de exportaciones tradicionales**

Año/Producto	Café	Carbón	Petróleo y sus derivados	Ferróníquel	Total
<b>2019</b>					
- Volumen: toneladas métricas	753,246	74,696,234	39,822,831	139,220	115,411,532
- Precio: miles de dólares FOB/ton	3.03	0.08	0.4	3.91	NA
- Valor: miles de dólares FOB	2,281,674	5,668,329	15,961,953	545,024	24,456,980
<b>2020</b>					
- Volumen: toneladas métricas	693,071	711,900,063	35,285,184	124,755	107,293,073
- Precio: miles de dólares FOB/ton	3.53	0.06	0.25	3.49	NA
- Valor: miles de dólares FOB	2,446,598	4,165,865	8,754,767	435,437	15,802,668
<b>2021</b>					
- Volumen: toneladas métricas	685,073	59,632,793	3,043,175	108,537	91,469,579
- Precio: miles de dólares FOB/ton	4.51	0.09	0.44	4.87	NA
- Valor: miles de dólares FOB	3,091,838	5,652,258	13,514,411	528,448	22,786,955

Fuente: Exportaciones DANE y cálculos propios.

Para salvar las deficiencias observadas en el ejemplo anterior es preciso construir índices ponderados que asignen a cada observación un peso proporcional a su importancia. En la construcción de un índice de precios, las cantidades pueden utilizarse como ponderadores, y viceversa. A su vez, en cada caso existen dos alternativas básicas de ponderación, según se tomen las participaciones que correspondan al período base de construcción del índice o al período que se está comparando, que en adelante denominaremos “período corriente”.

**Ejemplo 5.4**

En el Cuadro 5.4 se presenta el método de cálculo del índice de precios de los productos de exportación tradicionales para 2020, con base en 2019, usando las ponderaciones según uno u otro año. En ambos casos, el método consiste en calcular el promedio ponderado de los precios en el año base y en el año corriente, y obtener el índice entre ambos. Como se observa en el cuadro, el promedio ponderado de los precios de los productos de exportación tradicionales en 2019, usando las ponderaciones de ese mismo año es 0.2143 USD FOB por tonelada métrica y 0.2087 USD FOB por tonelada métrica cuando se utilizan como ponderadores las participaciones de los productos en el período corriente. Como se aprecia, en este caso las diferencias no son importantes. Asimismo, pueden obtenerse los promedios ponderados de los precios en 2020. Finalmente, pueden calcularse los dos índices alternativos, en un caso comparando los precios ponderados por las participaciones del año base:

**Índice de precios Laspayres**

$$IPL_{20/19} = \frac{\sum w_0 p_1}{\sum w_0 p_0} = \frac{0.1523}{0.2143} = 0.7107$$

y en otro comparando los precios ponderados por las participaciones del año corriente:

**Índice de precios de Paasche**

$$IPP_{20/19} = \frac{\sum w_1 p_1}{\sum w_1 p_0} = \frac{0.1489}{0.2087} = 0.7135$$

La simbología de estas fórmulas es sencilla: la letra  $w$  se refiere a la ponderación, la letra  $p$  a los precios y los subíndices 0 y 1 a los períodos. El signo de sumatoria ( $\sum$ ) pone de presente que los índices involucran varios productos, pero debe notarse que no se utiliza ningún símbolo que los represente (los subíndices se refieren a los períodos). De paso, obsérvese que hemos omitido el símbolo de porcentaje, como lo haremos en lo sucesivo.

**Cuadro 5.4 Cálculo de los índices de precios Laspayres y Paasche para los productos de exportación tradicionales**

Año/Producto	Café	Carbón	Petróleo y sus derivados	Ferroníquel	Sumatorias
<b>2019</b>					
- Ponderaciones ( $w_0$ )	0.0065	0.6472	0.3451	0.0012	1.0000
- Precio: miles de dólares FOB/ton ( $p_0$ )	3.0300	0.0800	0.4000	3.9100	
<b>2020</b>					
- Ponderaciones ( $w_1$ )	0.0065	0.6635	0.3289	0.0012	1.0000
- Precio: miles de dólares FOB/ton ( $p_1$ )	3.5300	0.0600	0.2500	3.4900	
<b>Cálculo de los índices</b>					
- $w_0p_0$	0.0198	0.0518	0.1380	0.0047	0.2143
- $w_0p_1$	0.0230	0.0388	0.0863	0.0042	0.1523
- $w_1p_0$	0.0196	0.0531	0.1315	0.0045	0.2087
- $w_1p_1$	0.0228	0.0398	0.0822	0.0041	0.1489

El índice que utiliza las ponderaciones del año base se conoce con el nombre de *Índice de Precios Laspayres (IPL)* o de ponderaciones fijas, ya que utiliza las mismas participaciones del año base para cualquier año corriente (véase el Cuadro 5.4). El índice que utiliza las ponderaciones del año corriente se denomina *Índice de Precios Paasche (IPP)*, o de ponderaciones variables, puesto que en este caso las ponderaciones cambian cada año, aun cuando el índice se refiera a la misma base. Por ejemplo, si se deseara calcular el índice de precios Paasche para 2021 con base en 2019, se tomarían las participaciones de las cantidades en 2021, en lugar de las de 2019 del cálculo inicial.

Según hemos mostrado en el ejemplo, los índices arrojan resultados ligeramente diferentes de la variación de los precios de los productos tradicionales entre los dos años; pero no existe ningún criterio que permita decidir cuál de los dos valores es el más acertado. La teoría microeconómica sugiere que lo más probable es que la medida más adecuada de las variaciones de precios esté en algún punto intermedio entre los dos índices.<sup>1</sup> Por consiguiente, la elección del índice será

*Mientras que el índice de Laspayres utiliza las mismas ponderaciones del año base para cualquier año corriente, el índice de Paasche utiliza las ponderaciones del año corriente en cada uno de los años.*

<sup>1</sup>Por ejemplo, si los índices de precios se utilizan como la medida de la compensación que tendrían que recibir los consumidores para mantener inalterada su utilidad ante un cambio de precios, el índice de Laspayres implica una compensación excesiva respecto al nivel de utilidad del período inicial, porque no tiene en cuenta que el consumo se orientará más hacia los bienes cuyos precios relativos han disminuido, en tanto que el índice de Paasche implicará una compensación insuficiente por la razón contraria.

determinada usualmente por razones de facilidad de cálculo, operatividad y consistencia con otras variables, como se observará más adelante.

Las expresiones anteriores de ambos índices pueden reescribirse en términos de los precios y cantidades iniciales. Teniendo en cuenta que, para cada artículo y período la ponderación  $w$  es (recuérdese que, por facilidad, no se utiliza ningún símbolo que represente cada uno de los artículos):

$$w = \frac{q}{\sum q}$$

En consecuencia, para el Índice Laspayres

$$IPL_{1/0} = \frac{\sum w_0 p_1}{\sum w_0 p_0} = \frac{\sum \frac{q_0}{\sum q_0} p_1}{\sum \frac{q_0}{\sum q_0} p_0} = \frac{\frac{1}{\sum q_0} \sum q_0 p_1}{\frac{1}{\sum q_0} \sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0}$$

De igual forma, para el Índice Paasche puede deducirse que

$$IPP_{1/0} = \frac{\sum w_1 p_1}{\sum w_1 p_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

Estas son las formas de los índices de precios para el cálculo a partir de valores agregados, en vez de promedios ponderados. Según este método, el índice de precios de Laspayres puede obtenerse como el cociente entre la producción del año base valorada a los precios corrientes, y la misma producción valorada a sus propios precios. Por su parte, el índice de precios de Paasche resulta de comparar el valor de la producción del año corriente, a sus propios precios, con esa misma producción valorada a los precios del año base. Estas formas de cálculo parten de la misma información inicial utilizada en el Cuadro 5.5, pero son operacionalmente más simples, porque no requieren del cálculo inicial de los ponderadores  $w$ . De ahí que, en la práctica, se usen en lugar de las fórmulas iniciales.

No obstante, hay una tercera forma de expresar los índices, que resulta aún más conveniente de aplicar y que se obtiene modificando las últimas expresiones de la siguiente manera:

$$IPL_{1/0} = \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_0 p_0 \frac{p_1}{p_0}}{\sum q_0 p_0}$$



$$IPP_{1/0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{\sum q_1 p_1 \frac{p_0}{p_1}}{\sum q_1 p_1 \frac{p_0}{p_1}}$$

**Cuadro 5.5 Formas de cálculo de los números índices para el periodo i con base en el periodo 0**

Clase de índice	Símbolo	Definición como cociente de agregados	Formas equivalentes como promedios ponderados <sup>[1]</sup>	A partir de índices individuales	Formas implícitas <sup>[2]</sup>
<b>Laspayres</b>					
- precios	$IPL_{i/0}$	$\frac{\sum q_0 p_i}{\sum q_0 p_0}$	$\frac{\sum w_0 p_i}{\sum w_0 p_0}$	$\frac{\sum q_0 p_0 \frac{p_i}{p_0}}{\sum q_0 p_0}$	
- cantidades	$IQL_{i/0}$	$\frac{\sum q_0 q_i}{\sum q_0 q_0}$		$\frac{\sum p_0 q_0 \frac{q_i}{q_0}}{\sum p_0 q_0}$	
<b>Paasche</b>					
- precios	$IPP_{i/0}$	$\frac{\sum q_i p_i}{\sum q_i p_0}$	$\frac{\sum w_i p_i}{\sum w_i p_0}$	$\frac{\sum q_i p_i}{\sum q_i p_i \frac{p_0}{p_i}}$	$\frac{1}{IPL_{0/i}}, \frac{IV_{i/0}}{IQL_{i/0}}$
- cantidades	$IQP_{i/0}$	$\frac{\sum p_i q_i}{\sum p_i q_0}$		$\frac{\sum p_i q_i}{\sum p_i q_i \frac{q_0}{q_1}}$	$\frac{1}{IQL_{0/i}}, \frac{IV_{i/0}}{IPL_{i/0}}$

<sup>1</sup> La ponderación utilizada en los índices de precios se define como  $w_0 = \frac{q_0}{q_0}$  o,  $w_i = \frac{q_i}{q_i}$

<sup>2</sup>  $IV_{i/0}$  es el índice definido como  $\frac{\sum p_i q_i}{\sum p_0 q_0}$

Estas dos fórmulas muestran que los índices ponderados de precios pueden calcularse a partir de los valores de la producción de cada producto al precio del año correspondiente ( $q_0 p_0$  y  $q_1 p_1$ ) y de los *índices simples* de precios de cada producto ( $\frac{p_1}{p_0}$  y  $\frac{p_0}{p_1}$ ). La utilidad de estas expresiones se debe a que, en la práctica, es más común disponer de los índices (o las variaciones) de los precios de los diferentes artículos y de los agregados nominales de producción o ventas, que de datos separados de las cantidades físicas y los precios unitarios correspondientes.

### 5.1.3 Índices ponderados de cantidades

Los mismos principios que rigen para la construcción de los índices de precios pueden aplicarse a los índices de cantidades. Pueden emplearse dos métodos de ponderación que dan lugar a los *índices de cantidades Laspayres (IQL)* y *Paasche (IQP)*, que se expresan inicialmente a partir de valores agregados:

$$\checkmark IQP_{(1/0)} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0}$$

Como se aprecia, el cálculo de los índices de cantidades consiste en valorar los volúmenes del año base y del año corriente a unos mismos precios. La aplicación de este método al ejemplo de la canasta de productos tradicionales de exportación puede verse en el ejemplo siguiente.

#### Ejemplo 5.5

Queremos calcular los índices de cantidades a partir de la información del Cuadro 5.6. Cuando las cantidades de producto se valoran a los precios iniciales, se encuentra que el valor del producto a precios constantes de 2019 pasó de 24,731,520 USD a 22,397,077 USD entre ese año y 2020, de lo cual se deduce un índice de cantidades de Laspayres de 90.56, que implica una disminución del 9.44 % en la exportación de los productos tradicionales. Si la valoración se efectúa a los precios de 2020, se obtiene un índice de Paasche de 90.86 que implica una disminución del 9.14 % en las cantidades producidas. Nuevamente, la diferencia en los dos cálculos es modesta, y no hay un criterio para decidir cuál de los dos cálculos es mejor.

**Cuadro 5.6 Cálculo de los índices de cantidades Laspayres y Paasche para los productos de exportación tradicionales**

Año/Producto	Café	Carbón	Petróleo y sus derivados	Ferroníquel	Sumatorias
<b>2019</b>					
- Precio: miles de dólares FOB/ton ( $p_0$ )	3.03	0.08	0.4	3.91	NA
- Volumen: toneladas métricas ( $q_0$ )	753,246.6	74,696,234	39,822,831	139,220.2	NA
<b>2020</b>					
- Precio: miles de dólares FOB/ton ( $p_1$ )	3.53	0.06	0.25	3.49	NA
- Volumen: toneladas métricas ( $q_1$ )	693,071.3	71,190,063	35,285,184	124,755.1	NA
<b>Cálculo de los índices USD</b>					
- $p_0q_0$	2,282,337	5,975,699	15,929,132	544,351	24,731,520
- $p_1q_0$	2,658,961	4,481,774	9,955,708	485,878.5	17,582,321
- $p_0q_1$	2,100,006	5,695,205	14,114,074	487,792.3	22,397,077
- $p_1q_1$	2,446,542	4,271,404	8,821,296	435,395.2	15,974,637

Índice de cantidades Laspayres

$$IQL_{1/0} = \frac{\sum p_0q_1}{\sum p_0q_0} = \frac{22,397,077}{24,731,520} = 0.9056$$

Índice de cantidades Paasche

$$IQP_{1/0} = \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_1q_0} = \frac{15,974,637}{17,582,321} = 0.9086$$

Como se señaló para los índices de precios, no existe ningún criterio *a priori* para decidir cuál de los dos índices es más acertado. Sin embargo, por razones prácticas el índice de cantidades de Laspayres es más conveniente. Cuando se obtienen índices de cantidades para series de varios períodos con una misma base, el índice de Laspayres tiene una gran ventaja sobre el Paasche, por el hecho de que usa los mismos precios del año base para todos los períodos, ya que ello permite comparar un período con otro cualquiera, con un significado preciso: las variaciones de cantidades a unos mismos precios. Por ejemplo, la comparación de los índices base 0 para los períodos 1 y 2 equivale a:

$$\frac{IQL_{(2/0)}}{IQL_{(1/0)}} = \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_1}$$

Podría argüirse que los precios del año 0 no corresponden a ninguno de los dos períodos en comparación, pero dicho argumento sólo tiene validez si se han experimentado cambios importantes en la estructura de precios, como posiblemente tiende a ocurrir en períodos largos de tiempo. Lo que esto quiere decir es que el índice de Laspayres, de base fija, es una buena construcción para períodos cortos, pero no para períodos largos. Aunque el índice de Paasche tiene la ventaja aparente de que mantiene actualizadas sus ponderaciones, en la práctica ello resulta de poca utilidad, ya que en dicho índice no son válidas las comparaciones de períodos cruzados porque las cantidades de cada período se valoran a unos precios diferentes.

La conveniencia del índice de cantidades de Laspayres puede verse también reescribiendo la expresión inicial en forma análoga a como se hizo con los índices de precios (véase Cuadro 5.5).

$$\checkmark IQL_{(i/0)} = \frac{\sum p_0 q_0 \frac{q_i}{q_0}}{\sum p_0 q_0}$$

Esta expresión muestra que el cálculo del índice para una serie de años ( $i = 1, 2, \dots$ ) solamente requiere disponer de información para los diferentes artículos sobre los valores corrientes del año base, que se toman como ponderadores, y sobre los índices simples de cantidades. En cambio, para un índice Paasche,

$$IQP_{(i/0)} = \frac{\sum p_i q_i}{\sum p_i q_i \frac{q_0}{q_i}}$$

se necesita información sobre los valores corrientes de todos los años de la serie, además de los índices simples de cantidades.

Los índices de cantidades de Laspayres tienen, además, la propiedad de ser aditivos: pueden construirse índices de Laspayres a partir de otros más desagregados, es decir,

$$IQL^*_{(i/0)} = \frac{\sum p_0 q_0 IQL_{(i/0)}}{\sum p_0 q_0}$$

En esta expresión,  $p_0 q_0$  es el valor corriente del período base para cada uno de los índices componentes, construidos en la forma convencional. Los índices de Paasche no son aditivos y, por tanto, no pueden agregarse para obtener índices de mayor cobertura.

### 5.1.4 Los índices ponderados y las propiedades básicas

Aparentemente los índices de Laspayres superan ampliamente a los de Paasche en términos de facilidad de cálculo y operatividad. Sin embargo, conviene saber cuál de los dos cumple las propiedades básicas de identidad, reversibilidad, transitividad y descomposición de valor mencionadas en la sección 5.1.1. La primera propiedad la satisfacen ambos índices, y no requiere discusión. Respecto a la reversibilidad, puede mostrarse que es una propiedad de la cual carecen ambos índices. Por ejemplo, para el índice de precios de Laspayres.

*Un índice compuesto de valor puede descomponerse en un índice de precios de Laspeyres y un índice de cantidades de Paasche, o viceversa.*

$$IPL_{(1/0)} = \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0}$$

$$IPL_{(0/1)} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_1 p_1}$$

$$IPL_{(1/0)} \neq \frac{1}{IPL_{0/1}}$$

Igual cosa ocurre con el índice de precios de Paasche:

$$IPP_{(1/0)} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

$$IPP_{(0/1)} = \frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0 p_1}$$

$$IPP_{(1/0)} \neq \frac{1}{IPP_{0/1}}$$

Sin embargo, si se combina un índice de Laspayres con uno de Paasche, sí se cumple la condición de reversibilidad; es decir si se toma el índice de Laspayres para el período 1, con base en el período 0, y el de Paasche base 1 para el período 0 (o viceversa).

$$IPL_{(1/0)} = \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0}$$

$$IPP_{(0/1)} = \frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0 p_1}$$

$$IPP_{(1/0)} = \frac{1}{IPL_{0/1}}$$

Por consiguiente, uno cualquiera de los dos índices podría verse como la forma inversa implícita del otro. No obstante, dado que los índices de Laspayres reúnen una serie de ventajas operativas, como ya hemos visto, debe considerárseles como básicos, y a los de Paasche como implícitos. Debe notarse, asimismo, que la propiedad de reversibilidad se refiere a índices calculados con bases diferentes, y no a los obtenidos con una misma base en una serie de varios años, puesto que entre los datos de una misma serie rigen necesariamente las propiedades de los índices simples.

La tercera propiedad básica, de transitividad, tampoco la satisfacen los índices de Laspayres ni de Paasche, como puede apreciarse en las siguientes expresiones:

$$IPL_{(2/1)} \times IPL_{(1/0)} = \frac{\sum q_1 p_2}{\sum q_1 p_1} \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0} \neq \frac{\sum q_0 p_2}{\sum q_0 p_0} = IPL_{(2/0)}$$

$$IPP_{(2/1)} \times IPP_{(1/0)} = \frac{\sum q_2 p_2}{\sum q_2 p_1} \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} \neq \frac{\sum q_2 p_2}{\sum q_2 p_0} = IPL_{(2/0)}$$

En este caso, la combinación de los índices no da resultados con sentido, puesto que los índices que se obtienen no corresponden a ninguno de los iniciales. El hecho de que ningún índice cumpla la condición de transitividad implica que cuando dos series de bases diferentes se enganchan, cada una de las series componentes sigue referida a sus métodos de ponderación iniciales. En la sección siguiente discutiremos algunas de las implicaciones de este punto.

La propiedad de descomposición de valor, o de reversión factorial, exige que el producto del índice de precios y el de cantidades sea igual a un índice de valor. Aunque dicha propiedad no la poseen tampoco los índices de Laspayres ni de Paasche aisladamente, sí se cumple cuando se combinan ambos, independientemente de cuál de los dos sea utilizado para los precios y cuál para las cantidades:

$$IPL_{(1/0)} \times IQP_{(1/0)} = \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0} \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = IV_{(1/0)}$$

$$IPP_{(1/0)} \times IQL_{(1/0)} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = IV_{(1/0)}$$

En consecuencia, aquí también uno de los dos índices puede verse como la forma implícita del otro. Por las razones ya señaladas, deben considerarse los de Paasche como la forma implícita (véase Cuadro 5.5).

$$IPP_{(1/0)} = \frac{IV_{(1/0)}}{IQL_{(1/0)}}$$

✓

$$IQP_{(1/0)} = \frac{IV_{(1/0)}}{IPL_{(1/0)}}$$

En conclusión, dado que los índices de Laspayres no reúnen las propiedades básicas por sí solos, pero sí las de reversibilidad y descomposición de valor cuando se combinan con los de Paasche, ambos se mantienen en escena, los de Laspayres como índices básicos y los de Paasche como conceptos derivados o implícitos.

Desde un punto de vista puramente formal, puede construirse un índice que reúne las propiedades de reversibilidad y descomposición de valor (aunque no la de transitividad) y que resulta de una combinación de los índices de Laspayres y Paasche. Se trata del índice ideal de Fisher, que se obtiene como un promedio geométrico de los otros dos índices. Entonces, para el índice de precios y de cantidades, respectivamente,

$$IPF_{(1/0)} = \sqrt{IPL_{(1/0)} \times IPP_{(1/0)}} = \sqrt{\frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0} \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}}$$



$$IQF_{(1/0)} = \sqrt{IQL_{(1/0)} \times IQP_{(1/0)}} = \sqrt{\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0}}$$

No obstante sus propiedades, cuya demostración se deja como ejercicio al lector, un índice de esta naturaleza tiene exigencias excesivas de información y procesamiento, lo cual lo hace inoperante. Además, no constituye un índice necesariamente más “correcto” que los anteriores desde un punto de vista teórico.

*Un índice de valor de Fisher puede descomponerse como un índice de precios de Fisher y un índice de cantidades de Fisher.*

## 5.2 Uso de los índices como deflatores y enganche de series

### 5.2.1 Los índices de precios como deflatores

El proceso de convertir a *precios constantes* una serie que se encuentra inicialmente en valores corrientes se denomina *deflactación*. Para deflactar el valor de una serie simple, como la exportación de café del comienzo de este capítulo (Cuadro 5.2), basta con dividir los valores de exportación en USD corrientes de cada año por el índice de precios con base en un año cualquiera. La serie que se obtiene es el valor de la producción a precios constantes del año escogido. Si se calcula un índice de dicha serie, con base en el mismo año, puede verse que es idéntico al índice de volumen correspondiente (compárense los resultados del Cuadro 5.7 con las cifras del Cuadro 5.2).

*El proceso de convertir a precios constantes una serie que se encuentra inicialmente en valores corrientes se denomina deflactación. Para eso sirven los índices de precios.*

**Cuadro 5.7 Cálculo del valor de la producción de café a precios constantes de 2019**

Años	Valor: miles de dólares FOB	Valor: miles de dólares FOB precios constantes 2019	Índice base 2019 del valor de la producción en pesos constantes 2019=Índice de cantidades base 2019
2017	2,513,780	2,152,008	94.3
2018	2,267,511	2,153,208	94.4
2019	2,281,674	2,281,674	100.0
2020	2,446,598	2,099,396	92.0
2021	3,091,838	2,075,169	90.9

*Fuente: Cálculos propios.*

Si la serie que se busca deflactor es un agregado, el índice de precios que debe aplicarse será un índice ponderado. De la discusión anterior sobre las relaciones entre los índices Laspayres y Paasche se deduce que el deflactor adecuado es un índice de precios de la forma Paasche, con el cual se consigue que las cantidades de cualquier período queden valoradas a los precios de un mismo año base (0):

$$\frac{\sum p_i q_i}{IPP_{(i/0)}} = \frac{\sum p_i q_i}{\sum p_0 q_i} = \sum p_0 q_i$$

### Ejemplo 5.6

Queremos obtener el valor de las exportaciones de productos tradicionales del 2020 a *precios constantes* de 2019 a partir del valor corriente del 2020 y el índice de precios Paasche de 2019. Si se toma el valor corriente de las exportaciones en 2019, según el Cuadro 5.3 (15,802,668 USD FOB), y se divide por el índice de precios Paasche correspondiente, con base en 2019 (0.7135, véase el Cuadro 5.4), se obtiene el valor de la producción de 2020 a precios constantes de 2019 (22,148,098 USD FOB). Debe advertirse que este cálculo es preciso en la medida en que lo sea el índice de precios utilizado como deflactor. En este caso, con un índice que tiene sólo cuatro dígitos, solo los primeros cuatro dígitos del resultado tienen validez. En efecto, en el Cuadro 5.6 puede verse que al multiplicar directamente las cantidades de 2020 por los precios de 2019,  $\sum p_0 q_1$ , el resultado es 22,397,077 USD, que no es exactamente el que acabamos de obtener.

Puesto que no es práctico ni usual construir índices de Paasche directamente, dado que éstos se obtienen más fácilmente de forma implícita, como vimos en

la sección anterior, se deduce que la deflactación es un subproducto del cálculo del índice de cantidades de Laspayres, cuyo numerador,  $\sum p_0 q_1$ , es el resultado buscado. El cociente entre la serie inicial, en valores corrientes, y la serie a precios constantes obtenida es el deflactor implícito de la serie que, formalmente, equivale a un índice de precios Paasche:

$$\checkmark \text{ Deflactor implícito} = \frac{\sum p_i q_i}{\sum p_0 q_i} = IPP_{(i/0)}$$

Sin embargo, en un terreno práctico, es común efectuar deflactaciones con índices de precios de Laspayres, lo cual no implica distorsiones importantes en los resultados si la composición en que se basan las ponderaciones fijas del índice de precios es similar a la del período corriente del agregado que se deflacta:

$$\frac{\sum p_i q_i}{IPL_{(i/0)}} = \frac{\sum p_i q_i}{\frac{\sum p_i q_0}{\sum p_0 q_0}} \approx \sum p_0 q_i,$$

si

$$\frac{q_i}{\sum q_i} \approx \frac{q_0}{\sum q_0}$$

para cada producto

Por consiguiente, la validez de las deflactaciones realizadas con índices de precios de base fija depende de la estabilidad de la composición del agregado y de su similitud con la del deflactor. Este es un criterio importante para seleccionar los índices de precios que deben utilizarse a fin de deflactar series que no disponen de su propio índice de precios. Supóngase, por ejemplo, que se desea expresar en precios constantes el valor de las ventas del comercio, pero no existe un índice de precios elaborado específicamente a partir de las estadísticas de precios y cantidades del sector. Entonces será necesario acudir a un índice alternativo, cuya estructura se asemeje a la de las ventas del comercio pero que puede haber sido construido para otros fines. No obstante, a menudo se presenta otro problema diferente en la selección de los deflatores, que consiste en que la variable que se desea deflactar no es teóricamente susceptible de descomposición entre cantidades y precios. Tómese por caso el ahorro de la economía: no puede hablarse de sus precios y cantidades y, por tanto, no existe un “índice de precios del ahorro”. En consecuencia, la escogencia del deflactor debe basarse en otros criterios, dependiendo de la finalidad de la deflactación. Si la deflactación es necesaria para mantener la consistencia entre diferentes agregados macroeconómicos, el deflactor vendrá dado implícitamente por los de las demás variables. Así, para mantener en precios constantes la igualdad macroeconómica entre el ahorro y la inversión, el deflactor del ahorro es necesariamente el mismo índice de precios de la inversión. Sin embargo, el propósito de la deflactación puede ser analizar la evolución de la capacidad de compra de los ahorros en términos de cierto tipo de bienes (de consumo durable o de bienes de importación, por ejemplo), lo cual determinará cuál es el deflactor adecuado.

Es usual también que, aunque sea factible obtener un índice de precios específicos para la variable en cuestión, no sea de utilidad para los fines de la deflatación. Por ejemplo, si el objeto de deflatar la remuneración de los asalariados es determinar la evolución de la capacidad de compra de la clase trabajadora, el deflactor adecuado será un índice de precios de los bienes de consumo que tenga una composición que refleje los patrones de gasto de los trabajadores y no un índice de salarios, que sería el índice de precios correspondiente a la serie de remuneración a los asalariados.

### 5.2.2 Enganche de series y cambios de base

Uno de los problemas más comunes en el manejo de índices consiste en elaborar series largas a partir de otras de menor cubrimiento, cuyas bases son diferentes, pero las cuales tienen algunos períodos en común. Esto se conoce usualmente como “enganche de series”, y el método consiste sencillamente en “cambiarle la base” a una de las series para que quede con la misma base que la otra. Todo consiste en aplicar una regla de tres, como se explica en el Ejemplo 5.7.

#### Ejemplo 5.7

En el Cuadro 5.8 se presentan tres índices de las exportaciones de café, relacionados entre sí en cada caso al menos por un año en común. Para obtener una sola serie es preciso reducir los tres índices a una misma base, lo que equivale a cambiar la escala de las series que están expresadas en una base diferente. Para convertir el índice base 2014 a base 2018 el factor de escala será el inverso de 115, dado que tal es el valor del índice en ese año. Aplicando dicho factor a todas las observaciones, se obtienen los datos del índice entre 2014 y 2019 de la última columna del cuadro. Puede advertirse que el dato así obtenido para 2019 (106) es igual al de la serie original de 2018 que ya se tenía. Esta es una implicación de la propiedad de transitividad de que gozan los índices simples, como se mencionó antes. También puede mostrarse que las diferencias proporcionales entre cualquier par de datos de la serie original se conservan en la serie con la nueva base, es decir, que la tasa de crecimiento de la producción entre año y año que se obtienen de la serie transformada a la base 2018 son iguales a la de la serie original, lo cual implica que en un índice simple de cantidades es indiferente el año de comparación que se utilice, dado que ello no altera la evolución del índice.

Cuadro 5.8 Índices de exportaciones de café

Años	Índice original base 2014=100	Índice original base 2018=100	Índice original base 2020=100	Índice enganchado base 2018=100
2014	100.0			86.9
2015	115.1			100.0
2016	118.6			103.1
2017	115.0			99.9
2018	115.0	100.0		100.0
2019	121.9	106.0		106.0
2020		97.5	100.0	97.5
2021			98.8	96.4

Todo **número índice** tiene un periodo de base en que es igual a 1 (o 100). Un **cambio de base** consiste en cambiar el periodo en el que el índice toma el valor de 100.

Veamos ahora, con expresiones matemáticas, el caso de dos series en precios constantes. Por ejemplo, si para el período  $o - s$  se tiene la serie en precios del año  $o$ ,  $p_o q_i$ , y para el período  $s - t$  la serie en precios del año  $s$ ,  $p_s q_i$ , el enganche de esta última serie se hace multiplicando todos sus datos por el factor de escala  $\frac{p_o}{p_s}$ , que resulta de la relación entre las dos observaciones que se tienen para el año  $s$ :  $\frac{p_o q_s}{p_s q_s}$ . Puesto que  $p_s q_i \times \frac{p_o}{p_s} = p_o q_i$ , esta transformación convierte la serie del período  $s - t$  a los mismos precios constantes  $p_o$  de la serie para el período  $o - s$ . Tampoco en este caso el cambio de escala altera la evolución de la serie. En síntesis, el enganche de índices simples (o de valores en precios constantes) es una transformación aritmética que simplemente reduce a un factor de escala común series que se encuentran en bases diferentes.

Las cosas son un poco más complicadas cuando se trata de *enganches de índices ponderados*, porque el año de base utilizado para el cálculo del índice inicial determina un sistema de ponderaciones que no se modifica con un cambio de escala. Supóngase que se tiene un índice de precios base  $o$  de tipo Laspayres, que cubre el período  $o - s$ :

$$IPL_{(i/o)} = \frac{\sum q_o p_i}{\sum q_o p_o} \text{ cuando } i = o \dots s$$

y otro índice de la misma forma con base en el período  $s$ , que cubre el período  $s - t$ :

$$IPL_{(i/s)} = \frac{\sum q_s p_i}{\sum q_s p_s} \text{ cuando } i = s \dots t$$

Si se enganchan estos dos índices cambiando la escala del primero de acuerdo con la relación entre uno y otro en el período  $s$ , se estaría efectuando implícitamente la operación de multiplicar cada uno de los datos del primer índice por la siguiente constante:

$$\frac{\sum q_s p_s}{\sum q_0 p_0} = \frac{1}{\frac{\sum q_0 p_s}{\sum q_0 p_0}}$$

Mediante esta operación, el primer índice quedaría convertido en:

$$\frac{\sum q_0 p_i}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_0 p_i}{\sum q_0 p_s}$$

Lo cual no es, en sentido estricto, un cambio de base, porque el índice mantiene sus ponderaciones fijadas en el período  $o$  (dados por el elemento  $q_o$ ), sino un cambio del período de referencia. Como resultado del cambio de escala el índice queda ahora igual a 1 en el período  $s$ . Puesto que lo único que se ha hecho es cambiar la escala, la evolución del índice (en el período  $o - s$ ) continuará siendo la misma, mostrando las mismas variaciones porcentuales de año que cuando estaba referida al año  $o$ .

El hecho de que cada uno de los índices tenga su base y sus ponderaciones diferentes implica que si hay varios años comunes entre ambos, la evolución que muestran no es necesariamente igual. Además, por lo regular los índices de diferentes bases no sólo tienen ponderaciones diferentes entre los mismos artículos, sino coberturas distintas.

Para evitarle al usuario los problemas que implica enganchar índices de precios o cantidades, las entidades responsables ya no publican índices con bases distintas (como ocurría el siglo pasado), sino que, cuando hay cambio de base (es decir, de la canasta de bienes utilizada para las ponderaciones), recalculan todos los datos anteriores del índice que sea posible y hacen los enganches que hagan falta. Mencionaremos algunos ejemplos de esta práctica en las secciones siguientes. El usuario avezado debe tener en cuenta que en series largas son usuales los cambios de base, aunque no se presenten, pues las canastas pierden validez con el tiempo a medida que aparecen nuevos productos, pierden importancia otros, y cambian las calidades y características de los incluidos originalmente. Como esto es inevitable, es importante tener en cuenta sus implicaciones. Lo primero que debe recordarse es que las series enganchadas continúan basadas en sus ponderaciones iniciales, y que el comúnmente llamado cambio de base que se hace para lograr el enganche es apenas un cambio de referencia del período en el que el índice se hace igual a 100 (o a la variable de precios constantes equivalente a la de precios corrientes). En segundo lugar, las series transformadas

dejan de tener su forma inicial, como se vio en las expresiones anteriores, y por consiguiente pierden dos propiedades importantes: una, la de descomposición de valor en combinación entre los índices de Laspayres y los implícitos de Paasche, y otra, la de aditividad, propia de los índices de Laspayres. Sin embargo, la pérdida de la propiedad de descomposición de valor sólo implica por lo regular un sacrificio poco importante en el nivel de exactitud. Las implicaciones de la ausencia de aditividad pueden ser más sustanciales, y en la práctica impiden el uso de estos procedimientos en sistemas de cuentas que exigen consistencia entre diferentes agregados.

### 5.3 Los índices de precios al consumidor y al productor

En Colombia el DANE calcula diversos índices de precios que buscan medir las variaciones en el valor de la canasta de compras de bienes y servicios de los hogares, o de los precios pagados a los productores de diversos grupos de bienes y servicios, o de los costos de los insumos adquiridos por diversos sectores productivos, como la construcción, la educación superior o el transporte de carga. El DANE calcula incluso un índice de costos de las campañas electorales. En esta sección nos ocuparemos solamente del índice de precios al consumidor (*IPC*) y del índice de precios al productor (*IPP*), puesto que son los de mayor cobertura y los de mayor utilidad.

*El índice de precios al consumidor, IPC es un indicador del comportamiento de precios al por menor de un conjunto de bienes y servicios de consumo final.*

#### 5.3.1 El Índice de Precios al Consumidor

El *Índice de Precios al Consumidor, IPC*, es un indicador del comportamiento de precios al por menor de un conjunto de bienes y servicios de consumo final que demandan los consumidores. Por su objetivo, cobertura y frecuencia es la medida más utilizada de la inflación. El Recuadro 5.1 resume la historia del *IPC*, que se remonta a 1918.

**Recuadro 5.1 Más de un siglo de historia del *IPC***

Prácticamente todos los países cuentan con *IPC* construidos con metodologías semejantes a la del *IPC* colombiano. Los primeros cálculos de índices de precios en el país se hicieron en 1918 para Medellín y en 1923 para Bogotá. Por la misma época, el Banco de la República elaboró un índice de precios para establecer la tendencia nacional del comportamiento de los artículos alimenticios. En 1937 la Contraloría General de la República empezó el cálculo de un índice mensual para Bogotá, con base en la composición del presupuesto de las familias, obtenida en una encuesta realizada el año anterior, y luego se comenzó a calcular para otras ciudades. El DANE empezó a calcular índices de precios mensuales para dos estratos socioeconómicos y siete ciudades en 1954. Esa primera serie, denominada *IPC-20*, subsistió hasta 1979, cuando fue remplazada por el *IPC-40*, que cubrió desde diciembre de 1979 hasta diciembre de 1988.

Le siguió el *IPC-60* que estuvo en vigencia desde diciembre de 1988 hasta diciembre de 1998, y amplió la cobertura geográfica de siete a trece ciudades. Después estuvo vigente el *IPC-98*, el cual tuvo en cuenta los cambios que habían tenido hasta entonces los patrones de gasto de las familias e introdujo un novedoso sistema de seguimiento de precios para mantener actualizada la composición de los artículos dentro de cada grupo de bienes y servicios considerados. Entre 2008 y 2018 estuvo vigente el *IPC-08*, con base en los patrones de gasto de 2006-7 para 24 ciudades. La actualización a partir de diciembre de 2018, *IPC-18*, tuvo en cuenta los patrones de gasto de 2016-2017 y la cobertura se amplió de 24 a 38 ciudades (32 capitales de departamentos y otros seis municipios). Los resultados se presentan para 22 ciudades capitales y un agregado de “otras áreas urbanas”.

Los índices de precios al consumidor se construyen mediante el método de Laspeyres de ponderaciones fijas a partir de grupos de artículos seleccionados que conforman la “canasta básica”<sup>2</sup> en el período base. El sistema de ponderaciones para los artículos seleccionados se basa en las encuestas de ingresos y gastos que realiza el DANE, de acuerdo con las cuales se obtiene información sobre la manera como los hogares distribuyen su presupuesto en un período de tiempo (diario, semanal, mensual, semestral y anual), con lo cual se determinan los hábitos de consumo y la estructura del gasto de la población. De estas encuestas se derivan los valores, la estructura y la periodicidad de los gastos de consumo de los hogares de forma muy detallada, permitiendo continuidad en la información

<sup>2</sup>La canasta básica del *IPC* difiere de la denominada “canasta familiar”. La primera se basa en los patrones de consumo de todos los hogares del país (hogares de ingresos bajos, medios y altos), mientras que la segunda tiene en cuenta sólo los estratos de trabajadores que devengan salario mínimo. Véase “El *IPC* en Colombia: 50 años de un dato de coyuntura”, *Boletín de Estadística* 600, marzo 2003.

estadística y cierto grado de comparabilidad internacional.

A continuación se describen los aspectos más importantes del *IPC-18*:

1. *Cubrimiento*: El *IPC-18* cubre 32 ciudades capitales de departamento y otras seis municipios priorizados pero los resultados se presentan sólo para 22 ciudades capitales y un agregado de “otras áreas urbanas”.
2. *Grupos de hogares por nivel de ingreso*: Se utiliza el nivel de ingreso de los hogares para clasificar a los hogares en cuatro grupos: pobres, vulnerables, clase media e ingresos altos. Las líneas de corte entre estos grupos son las mismas que se explican en el Capítulo 4 de desigualdad y pobreza.
3. *Clasificación de los artículos*: Los bienes y servicios se escogen teniendo en cuenta que su consumo se derive de decisiones libres del consumidor y de transacciones de mercado. Por primera vez, en el *IPC-18* se tuvo en cuenta que los hogares unipersonales tienen patrones de consumo distintos a las de los demás hogares. Las doce divisiones de gastos considerados son: alimentos y bebidas no alcohólicas; bebidas alcohólicas y tabaco; prendas de vestir y calzado; alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles; muebles, artículos para el hogar y para la conservación ordinaria del hogar; salud; transporte; información y comunicación; recreación y cultura; educación; restaurantes y hoteles; y bienes y servicios diversos. Aparte de esta clasificación por divisiones, que responde a la finalidad del gasto, cada división se descompone en grupos y en clases y subclases de gasto, que permiten identificar los sectores productivos donde se originan los artículos. Las clases y subclases tienen correspondencia con la clasificación por ramas de actividad de los sectores de cuentas nacionales.
4. *Sistema de ponderaciones*: El *IPC* se define como un índice de canasta fija tipo Laspayres encadenado a partir del primer nivel agregativo (subclase). Todo el sistema de ponderaciones se basa en los valores del gasto. Los artículos se ponderan según su importancia en el gasto de cada estrato de cada ciudad y, a su vez, éstos se ponderan según el tamaño relativo de su gasto de consumo dentro del agregado correspondiente. Se utilizan dos niveles en la estructura de ponderaciones, uno fijo –tipo Laspayres—y otro flexible de encadenamientos, lo cual permite actualizar la canasta de bienes y servicios por cambios en el consumo final, en un período de tiempo relativamente corto. El componente flexible permite tener en cuenta los procesos de sustitución que el consumidor puede hacer a nivel de artículos o entre variedades de ellos, e incluso incorporando el efecto de la aparición de un nuevo artículo. Tiene la ventaja adicional de que, con base en un análisis económico y estadístico especializado, otorga una mayor rapidez en la actualización del patrón para el seguimiento de precios con lo cual se minimizan los sesgos en la medición que pueden surgir cuando se está trabajando el índice con base en una estructura muy rígida y con períodos de actualización muy extensos. El cálculo del índice total se efectúa a partir de este nivel. El procedimiento consiste en calcular para cada fuente informante  $f_i$  el índice simple de variación de precios del bien o servicio  $\frac{(P_{t,f_i})}{(P_{t-1,f_i})}$  y a partir de ahí calcular el índice promedio de variación como

un promedio geométrico:<sup>3</sup>

$$\text{Índice de variación promedio} = \left( \frac{(P_t, f_1)}{(P_{t-1}, f_1)} \times \frac{(P_t, f_2)}{(P_{t-1}, f_2)} \times \frac{(P_t, f_3)}{(P_{t-1}, f_3)} \times \dots \right)^{\frac{1}{i}}$$

donde  $i$  es el número de fuentes informantes, o sea el número de índices simples que intervienen en el cálculo. Con este índice de variación se indexa el valor del índice del bien o servicio del período anterior. Luego se agrega en su correspondiente subclase. El resto de la estructura se obtiene por agregaciones sucesivas sobre las categorías que componen el nivel fijo, mediante la sumatorias aritméticas que conservan las ponderaciones del índice de Laspeyres.

5. *Fuentes de información:* El IPC-18 recoge información de numerosas fuentes representativas. Los establecimientos de comercio minorista, que son la principal fuente de información, se escogen por métodos no probabilísticos, teniendo en cuenta las siguientes características: abundante variedad de artículos para la venta al por menor, ubicación en sitios de gran afluencia de compradores, buen volumen de ventas al por menor y especialización en la venta de uno o varios artículos o en la prestación de uno o varios servicios. También son fuente de información los hogares (para precios de vivienda arrendada), las empresas de servicios públicos domiciliarios, los establecimientos educativos, las alcaldías, las entidades prestadoras de servicios de salud, servicios de diversión y esparcimiento y los establecimientos financieros.
6. *Frecuencia de recolección de la información:* La periodicidad de recolección de la información está relacionada con la frecuencia con la que suelen ocurrir los cambios de precios. Puede ser una periodicidad abierta (servicios públicos, transporte terrestre o aéreo, por ejemplo), o puede ser mensual (alimentos), bimestral (licores, medicamentos), trimestral (muebles), cuatrimestral (arriendos), semestral (educación superior) o anual (matrículas escolares). Dependiendo de la frecuencia de cambio, se determinan fracciones de muestra mensual, con lo cual siempre se puede obtener un precio testigo que permite capturar incrementos inesperados en cualquiera de los bienes y servicios de la canasta.
7. *Difusión de los resultados:* A partir del IPC-18, el DANE no difunde los valores absolutos de los índices (excepto el total, con base diciembre 2018=100). Los resultados que se difunden son las variaciones porcentuales (total nacional, por ciudades, por niveles de ingreso, por divisiones del gasto) de un mes cualquiera en relación con el mismo mes del año anterior

<sup>3</sup>En la medida en que la razón geométrica otorga mayor estabilidad y consistencia en la producción de los índices simples, hay dos ventajas para este tipo de índices. En primer lugar, el cálculo de los índices simples queda menos sesgado por las cotizaciones extremas (que pueden resultar de errores de observación o de peculiaridades individuales poco representativas), corrigiéndose así una posible razón de volatilidad artificial en los resultados. En segundo lugar, está la consistencia de los resultados, pues con este tipo de índices la variación del promedio es igual al promedio de las variaciones.

(“acumulado año completo”), con respecto a diciembre del año anterior (“acumulado año corrido”), o en relación con el mes inmediatamente anterior. Los principales resultados se publican en los primeros días del mes siguiente al de referencia en la forma de boletines de prensa y avances estadísticos. Valga decir que el *IPC* busca medir las variaciones de precios, no los niveles. Por consiguiente, el *IPC* no indica qué ciudad o qué grupo de artículos es más caro que otro, como a menudo se interpreta en los medios periodísticos. El *IPC* no permite deducir qué tan caros son los artículos, sino qué tan rápido suben sus precios.

### 5.3.2 Índice de Precios al Productor

El objetivo del *Índice de Precios al Productor, IPP*, es medir la evolución de las cotizaciones en su primer canal de distribución de los bienes (sin incluir servicios) más característicos de la producción nacional. El *IPP* tiene una historia más corta pero metodológicamente más compleja que el *IPC*, la cual se resume en el Recuadro 5.2.

*El Índice de Precios al Productor, IPP mide los precios de una canasta de bienes representativos de la oferta de bienes producidos domésticamente.*

#### Recuadro 5.2 El *IPP*: Una historia de ajustes y ampliaciones

Entre 1948 y 2005, el Banco de la República elaboró mensualmente el Índice de Precios al Productor (*IPP*), que en un principio se conoció con el nombre de Índice de Precios al Mayor (*IPM*). El DANE asumió esta responsabilidad en 2006.

La cobertura del primer *IPM* se limitó a Bogotá y lo conformaban apenas 220 artículos. En 1951 fue reestructurado y ampliado y en 1970 empezó a cubrir 14 ciudades y 540 artículos seleccionados y ponderados según su importancia en el valor de la producción, las importaciones y las exportaciones. Los precios que se investigaban eran los que pagaba el intermediario al productor en el caso de artículos de producción agrícola, el mayorista al productor cuando se trataba de bienes manufacturados y el importador (cobrados por el exportador) en productos negociados con el exterior. Las clasificaciones empleadas fueron la Clasificación Uniforme del Comercio Internacional (CUCI), la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, CIIU, y la Clasificación según Uso o Destino Económico, Cuode, siendo esta última la única vía por la cual se podía llegar al total nacional, con un promedio ponderado de índices. Durante su vigencia se detectaron algunos problemas inherentes a la metodología de cálculo y a su objetivo de medición. En efecto, cada artículo pertenecía sólo a un grupo de clasificación Cuode, lo cual resultaba inconsistente debido a que muchos bienes pueden ser utilizados como productos intermedios o como bienes de consumo final.

Por otra parte, se incluían productores y distribuidores mayoristas y, por tanto, se mezclaban los diferentes canales de distribución y comercialización, generando heterogeneidad en el origen de la información, lo cual llevaba a diversas interpretaciones y a confusión respecto a lo que se quería medir.

Para resolver estos inconvenientes, a partir de enero de 1991 (con base diciembre 1990=100) entró a operar el primer índice de precios al productor, *IPP*, propiamente dicho. Su objetivo era medir la variación de los precios del productor en su primer nivel de comercialización sobre una canasta de bienes representativa de la oferta interna de la economía,<sup>a</sup> a los cuales se les asignaba un uso o destino económico diferente al de los bienes exportados, para los cuales se les calculaba un índice de forma paralela. Sin embargo, este índice presentaba doble contabilidad de precios ya que contenía la demanda intermedia (materia prima) en su cálculo.

La metodología empleada para la construcción del *IPM* y sus actualizaciones, y posteriormente para el primer *IPP*, fue el sistema de ponderaciones fijas a nivel de artículo sobre una canasta de bienes, lo cual hacía que el índice perdiera vigencia rápidamente en el tiempo tanto en su estructura de ponderaciones como en la canasta de artículos que lo componían.

En 1999, el Banco de la República inició la elaboración de un nuevo *IPP* con base en junio de ese año con una canasta de artículos compuesta para reflejar únicamente el valor agregado de la economía, es decir, excluyendo la producción intermedia del cálculo del índice total.<sup>b</sup> La responsabilidad de elaboración del *IPP* pasó en 2006 al DANE. La principal modificación que hizo el DANE al asumir esta labor fue introducir un método de agregación de los productos con base en una clasificación internacional (la Clasificación Central de Productos, CPC, por sus siglas en inglés).

Finalmente, en enero de 2015 entró en vigencia el *IPP-2014*, en el cual se introdujo un índice agregado de la producción nacional (sin importar su destino) y se rediseñaron algunos aspectos del índice para ajustarse a las convenciones estadísticas internacionales y actualizar las canastas de productos. Actualmente el DANE presenta, junto con la nueva serie base diciembre 2014=100, las series empalmadas desde junio de 1999 de los *IPP-99* e *IPP-2006*.

<sup>a</sup>La oferta interna se define como el agregado de la producción nacional más las importaciones más las exportaciones, como se estudia en detalle en el Capítulo 6.

<sup>b</sup>La metodología del *IPP-99* adoptó el enfoque de la matriz insumo-producto, que se estudia en el Capítulo 13.

El *IPP* muestra los cambios de precios de grupos de productos de toda la producción nacional y según distintas clasificaciones, tales como la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU, Revisión 4) que agrupa los bienes se-

gún su origen sectorial; la Clasificación según Uso o Destino Económico (Cuode), que distingue consumo final, materias primas y bienes intermedios, bienes de capital y materiales de construcción; y la clasificación según procedencia de los bienes: de producción nacional (distinguiendo entre producidos para el consumo interno y para la exportación) e importados.<sup>4</sup>

El precio que se observa en el caso de los bienes producidos y consumidos es el valor que recibe el productor por la venta de la misma cantidad de un bien, pagado de contado contra entrega, excluidos los impuestos al consumo y el IVA, incluidas todas las rebajas y descuentos y sin considerar los gastos de transporte entre el vendedor y el comprador. En el caso de los productos agrícolas, se toma la información de las centrales de abastos y de los principales centros de acopio del país. En el caso de los importados, interesa captar el precio más cercano a CIF (costo, seguro y flete) que representa el costo de entrada de las mercancías al país, y en el caso de los exportados el precio más próximo a FOB (libre a bordo de la nave o vehículo), que representa el precio de salida del país.

El *IPP* es un índice de Laspayres modificado, que utiliza un sistema mixto de ponderaciones fijas y flexibles (lo mismo que el *IPC*). La canasta de productos se establece con base en la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) para los productos industriales, el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) para los sectores de agricultura, pesca, silvicultura y minería; y las estadísticas de comercio exterior para los productos de importación y exportación. Las ponderaciones fijas se calculan de forma que se asegure la consistencia con los balances de oferta-utilización de bienes del año 2011, suministrado por el Sistema de Cuentas Nacionales. Las ponderaciones flexibles se aplican al nivel de los artículos. Tanto los artículos como las cotizaciones de este nivel pueden variar en el tiempo y sólo ante un cambio significativo pueden implicar cambios en las ponderaciones a niveles más agregados de clasificación. De esta manera, se facilita la actualización del índice y se pueden asignar ponderaciones a los precios de los productos de acuerdo con los lugares de producción (como en el caso de los productos agrícolas).

## 5.4 Indicadores de precios relativos

El concepto de precio relativo se refiere al valor resultante de dividir el precio de un bien en relación con el precio de otro bien en la misma moneda. De esta manera se obtiene cuántas unidades se deben recibir de un bien (denominador) a cambio de una unidad del otro (numerador). Como hemos visto, el cálculo de índices *ponderados* de precios tiene por objeto medir las variaciones de los precios de *grupos* de bienes que no tienen una unidad física común. Los *índices de precios relativos* tienen una función semejante: comparar la evolución de los precios de dos grupos de bienes que no tienen una unidad física común. Un índice de precios relativos es, por consiguiente, el cociente entre dos índices

*Un precio relativo es el valor resultante de dividir el precio de un bien en relación con el precio de otro bien en la misma moneda.*

<sup>4</sup>En el Capítulo 7 se describen en mayor detalle estas clasificaciones.

de precios ponderados. Para hacer viable la comparación es preciso que ambos índices tomen el valor de 100 en el mismo año, de forma que el índice de precios relativo resultante para un año cualquiera pueda interpretarse como el cambio porcentual en el precio relativo con respecto a dicho año. Es usual que el nombre que se da al índice resultante sea el del índice utilizado en el numerador. Así, el índice de precios relativos de los alimentos es un índice de precios de los alimentos dividido por algún otro índice. Por supuesto, ésta es una imprecisión, ya que deja la duda sobre cuál es el índice utilizado en el denominador (aunque, presumiblemente, debe tratarse de algún índice que represente el conjunto de todos los bienes de la economía). En sentido estricto, por consiguiente, siempre que se habla de un índice de precios relativos deben especificarse ambos índices.

Una forma particular de índices de precios relativos son los denominados usualmente índices “reales” o de poder de compra. Por ejemplo, un índice de los salarios reales o del poder de compra de los salarios es un índice de precios relativos de los salarios contra una canasta de consumo, cuyos precios se miden con el *IPC*. En esta sección nos ocuparemos solamente de índices que relacionan los precios domésticos de un país con los de otros países, cuyo cálculo e interpretación amerita cierta discusión.

**La tasa de cambio nominal** es la cantidad de unidades de moneda nacional que se deben entregar a cambio de una unidad de moneda extranjera.

Los cambios en la tasa de cambio nominal se denominan **devaluación** (aumento) o **apreciación** (disminución).

#### 5.4.1 El índice de la tasa de cambio real

Uno de los índices de precios relativos más utilizados en la teoría económica y en las decisiones de negocios y de política económica es el índice de la tasa de cambio real. Para entender este concepto es conveniente definir primero qué es la tasa de cambio y la devaluación.

La *tasa de cambio*, en términos nominales, se define como la cantidad de unidades de moneda nacional que se deben entregar a cambio de una unidad de moneda extranjera (por ejemplo el dólar). Cuando aumenta la tasa de cambio se dice que hay *devaluación nominal*, y cuando cae se dice que hay *apreciación nominal* (se sobreentiende que es de la moneda nacional con respecto al dólar).<sup>5</sup> Por supuesto, la *tasa de devaluación* es simplemente la variación porcentual de la tasa de cambio (anual, mensual, etc.). Un *índice de la tasa de cambio nominal* es, por definición, una simple comparación relativa entre la tasa de cambio nominal en un período con respecto a otro que se toma como base. Cuando se trata de comparar el valor nominal de una moneda contra una canasta de monedas (dólar, euro, etc.), es preciso utilizar un *índice ponderado de la tasa de cambio nominal*, donde las ponderaciones seguramente reflejarán la importancia relativa de esas monedas en las transacciones internacionales del país, como se discutirá más adelante. Obsérvese que un índice de la tasa de cambio nominal es un índice de precios pero no un índice de precios *relativos*, ya que no es una comparación de precios.

<sup>5</sup>En Estados Unidos (y en muchos textos de economía escritos en inglés) la tasa de cambio se expresa al revés: es decir, como la cantidad de la otra moneda que compra un dólar. Por consiguiente, cuando se dice que el dólar se devaluó, digamos, 10 % respecto a una canasta de monedas, esto se representa como una caída del 10 % en el índice de la tasa de cambio.

En cambio, el *Índice de la Tasa de Cambio Real*, *ITCR*, sí es un índice de precios relativos, que compara un índice de precios de bienes extranjeros con un índice de precios domésticos, expresados en una moneda común:

$$\sqrt{ITCR} = \frac{(IPX \times ITC)}{IPD}$$

donde *IPX* es un índice de precios externos (en moneda extranjera), *ITC* es un índice de la tasa de cambio de la moneda nacional (con respecto a esa moneda extranjera) e *IPD* es un índice de precios domésticos (en la moneda nacional). Al multiplicar el *IPX* por el *ITC* simplemente se está obteniendo un índice de los precios externos expresado en la moneda nacional, que puede ser comparado así con el *IPD*. Si *IPX* tomara siempre el valor de uno (1), es decir, si no hubiera inflación externa, entonces el *ITCR* sería, estrictamente, un índice “real” de la tasa de cambio (es decir, un índice del poder de compra del dólar dentro del país).

*La tasa de cambio real es un índice de precios relativos entre los bienes extranjeros y nacionales.*

Puesto que el *ITCR* es un índice del precio relativo de los bienes extranjeros respecto a los nacionales, cuando el *ITCR* aumenta implica que los productos extranjeros se están encareciendo respecto a los nacionales y que, por tanto, está haciéndose más atractivo comprar productos nacionales en vez de extranjeros y, asimismo, exportar más e importar menos. Este aumento del *ITCR* ocurre cuando la inflación externa más la devaluación superan la inflación doméstica, puesto que,

$$\sqrt{ITCR} = IPX + ITC - IPD$$

donde el punto encima de la variable significa tasa de crecimiento (logarítmica)<sup>6</sup> de la variable correspondiente (y bajo el supuesto de que los índices escogidos de precios externos e internos son los índices de precios al consumidor u otra medida de la inflación).

<sup>6</sup>Véase el Apéndice del Capítulo 8 sobre las fuentes de crecimiento económico para una explicación del uso de logaritmos en el cálculo de tasas de crecimiento. Cuando las tasas de crecimiento son pequeñas esto no hace mayor diferencia.

**Ejemplo 5.8**

Calcule el índice de la tasa de cambio real a fines de 2019 (con base fines de 2018) con respecto a Estados Unidos sabiendo que el dólar pasó de 2,956 pesos a fines de 2018 a 3,281 pesos a fines de 2019, que la inflación en Colombia ese año fue 3.5 % y la inflación en Estados Unidos fue 1.8 %. Esto implica que los índices correspondientes con base 2018=100 son  $ITC=110.9$  ( $=3,281/2,956$ );  $IPD=103.5$  e  $IPX=101.8$ . Por consiguiente:

$$ITCR = \frac{IPX \times ITC}{IPD} = \frac{1.018 \times 1.109}{1.035} = 1.090$$

Se encuentra así que el  $ITCR$  es 109. Es decir, el peso colombiano se devaluó en términos reales en 9 % de principio a fin del año 2019.

Observe que habríamos obtenido (casi) el mismo resultado a partir de las variaciones de los índices:

$$1.8 \% + 10.9 \% - 3.5 \% = 9.2 \%$$

¿Recuerda por qué los resultados no son idénticos? (Haga usted mismo el cálculo en logaritmos naturales para comprobarlo).

En el cálculo de un  $ITCR$  intervienen, por lo general, varios países, con respecto a los cuales se desea medir la evolución de los precios relativos domésticos. Por consiguiente, es preciso ampliar la expresión anterior para tener en cuenta ahora varios  $IPX$  y sus correspondientes  $ITC$ . Se trata, entonces, de calcular un  $ITCR$  multilateral como un promedio ponderado de los  $ITCR$  bilaterales, lo que implícitamente corresponde a un promedio de devaluaciones nominales de la moneda doméstica frente a las otras monedas, y también, una media ponderada de las inflaciones externas.

*Los índices de tasa de cambio real ponderada sintetizan la relación de precios con los países con los cuales comercia Colombia.*

Como ocurre con cualquier índice ponderado, es necesario establecer en qué forma van a ponderarse cada uno de sus componentes. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con los índices de grupos de bienes o servicios, no existe un sistema “natural” de ponderaciones para calcular un  $ITCR$  ponderado. La forma más común de ponderación es según el valor del comercio internacional de exportaciones o importaciones entre el país en cuestión y cada uno de los países considerados en el  $ITCR$ . Por consiguiente, un  $ITCR$  ponderado se define como

$$\checkmark ITCR = \frac{(\sum_j w_j \times IPX_j \times ITC_j)}{IPD}$$

donde  $w_j$  es la participación del comercio (de exportación o importación) del país  $j$  dentro del total del comercio de todos los países considerados en el  $ITCR$ ;  $IPX_j$  es el índice de precios interno del país  $j$ ; e  $ITC_j$  es el índice de la tasa de cambio de la moneda nacional con respecto a la moneda del país  $j$  (todos estos

índices iguales a 100 en un mismo año). En la práctica, cada uno de los  $ITC_j$  puede ser calculado más fácilmente como el cociente entre el índice de la tasa de cambio de la moneda nacional con respecto al dólar,  $ITC\$U$ , y un índice de la tasa de cambio de la moneda del país en cuestión con respecto al dólar,  $ITCU_j$ ,

$$\checkmark ITCU_j = \frac{ITC\$U}{ITCU_j}$$

Los bancos centrales calculan periódicamente índices de la tasa de cambio real, con metodologías cada vez más refinadas, como se resume en el Recuadro 5.3.

### Recuadro 5.3 Avances en la medición del Índice de la Tasa de Cambio Real

Aunque los conceptos de devaluación y apreciación real (del peso frente a una canasta de monedas) ya eran bastante conocidos en el país, el Banco de la República sólo empezó a publicar cálculos oficiales del  $ITCR$  en 1982. Inicialmente se tomó como base 1975, una canasta de 18 países y ponderadores basados en el comercio total externo realizado entre 1975 y 1980. Le siguió un índice con el mismo año de base, pero con varias diferencias respecto al anterior. Se adoptó un sistema geométrico de cálculo (método que se explica en el texto), se pasó de frecuencia trimestral a mensual, se cambió de  $IPC$  a  $IPM$  como deflactor y se utilizó el comercio global sin café entre 1982 y 1983 como ponderador. El siguiente índice tomó como base diciembre de 1986 y sus ponderaciones se calcularon con base en el comercio global sin café de 1986. En 1991 se cambió de deflactor de  $IPM$  a  $IPP$  y se empezó a calcular paralelamente un  $ITCR$  deflactado con  $IPC$ .

En 1997 el Banco de la República introdujo el  $ITCR$  con base en 1994, manteniendo el método geométrico de cálculo, pero con ponderaciones móviles (tomando cada mes los últimos 12 meses con información) para los 20 principales socios comerciales del país basadas en el destino de las exportaciones no tradicionales (es decir, excluyendo café, petróleo, carbón, ferróníquel, esmeraldas y oro) y el país de compra de las importaciones. También empezó a producir  $ITCR$  con ponderaciones según comercio global total de las exportaciones y de las importaciones, utilizando en ambos casos como deflactor el  $IPP$  y, alternativamente, el  $IPC$ . De esta manera, desde 1997 el  $ITCR$  se calcula de cuatro formas. (En adición el Banco de la República presenta una “ $ITCR$  de competitividad” para el mercado de Estados Unidos con ponderaciones para 24 países que compiten con Colombia en ese mercado, y deflactando por el  $IPC$ ).

Aunque las metodologías introducidas en 1997 se han mantenido en lo esencial, en 2014 se hicieron modificaciones importantes. Se incluyó a Corea y China entre la lista de países, pasando así de 20 a 22 países, con el fin de alcanzar nuevamente una representatividad de al menos el 80 % del comercio del país. (En adelante la selección de países será modificada para mantener siempre como mínimo esa representatividad.) Y en vez de utilizar el país de compra de las importaciones para definir las ponderaciones, se pasó a utilizar el país de origen, es decir donde tiene lugar la última etapa de producción del bien. A partir de abril de 2019 se modificaron las series históricas de *ITCR* desde enero de 2017, debido a que se revisaron las estimaciones de precios y el esquema de tasa de cambio de Venezuela.

Las series que presenta actualmente el Banco de la República utilizan las metodologías más recientes, aplicadas en forma retrospectiva a partir de diciembre de 1986 y con base en 2010=100. De esta manera, se evita la discontinuidad y las inconsistencias que implicarían los empalmes de series basadas en metodologías sustancialmente diferentes.

Para interpretar cualquier *ITCR* es importante tener presente qué indicador de precios utiliza. Un *ITCR* deflactado con *IPP* mide los cambios en los precios relativos de los bienes en el extranjero con respecto a los bienes nacionales a precios del productor. Como la mayoría de los bienes incluidos en el *IPP* son productos industriales que pueden ser exportados o importados, un *ITCR* de este tipo se considera una buena medida del atractivo relativo del mercado externo respecto al interno desde el punto de vista de los productores<sup>7</sup>. Cuando el deflactor utilizado es el *IPC* la comparación de precios incluye todos los bienes y servicios que son demandados por los consumidores, y por tanto es más relevante desde el punto de vista de éstos, si hipotéticamente tuvieran la opción de escoger dónde hacer todas sus compras (o si todos los componentes de la canasta de consumo fueron importables). Puesto que éste no es un supuesto muy razonable, se considera más apropiado usar los *IPP* como deflatores y acogerse a la primera interpretación.

Este tipo de *ITCR* a menudo se interpreta como una medida de competitividad internacional, bajo la presunción de que los *IPP* evolucionan de acuerdo con los precios de los bienes comercializables (importados y exportados) de cada país. Sin embargo, para construir un verdadero indicador de competitividad es necesario tener en cuenta la estructura de los mercados y el origen de la competencia de los productos comercializados. La competencia puede darse más intensamente entre el país en cuestión y los países que producen bienes semejantes, con los cuales el comercio es muy reducido, que entre la producción del país y la de aquellos países con los cuales el comercio es más intenso. Por consiguiente, el sistema de ponderaciones de acuerdo con la importancia del comercio puede

<sup>7</sup>Estrictamente ello requeriría que los *IPX* fueran también precios al productor, pero esta variable no se calcula en todos los países.

no ser el más adecuado para un *ITCR* que busque medir competitividad. De otra parte, es preciso distinguir entre competitividad-precio, que se mide por los precios de venta, y competitividad-costo, que se mide por un índice representativo de los costos de producción en cada país. En este último caso, los IPC son posiblemente mejores indicadores, precisamente porque incluyen un conjunto más amplio de bienes y servicios y porque a ellos se ciñe más estrechamente la evolución de los salarios, que son el principal componente de los costos desde un punto de vista agregado.

En algunos países se utiliza un sistema de ponderaciones geométricas para calcular el *ITCR*. Lo que esto significa es que, en vez de obtener una sumatoria ponderada de los índices, calcula una multiplicatoria ponderada, de la siguiente manera:

$$\sqrt{\text{ITCR}} = \prod_j \left( \frac{IPX_J \times ITC_J}{IPD} \right)^{W_J}$$

donde  $\prod_j$  es la operación multiplicatoria para todos los  $j$ . Esta forma de ponderación tiene la ventaja de que evita los sesgos positivos que resultan cuando se presentan grandes variaciones de signo opuesto en las tasas de cambio. El sesgo se debe a que una tasa de cambio puede caer a lo sumo en 100 %, pero en cambio puede aumentar en cualquier porcentaje. Como este tipo de sesgo no existe en logaritmos, queda corregido con el método de ponderaciones geométricas.

#### 5.4.2 Tasas de cambio de paridad de poder adquisitivo

Cuando se trata de hacer comparaciones internacionales, es preciso expresar los valores en una moneda común, que usualmente es el dólar (y si además se quiere hacer comparaciones entre países a través del tiempo, es necesario expresarlos en dólares constantes de algún año común para todos los países). Las tasas de cambio de mercado son el factor de conversión más usual para expresar en dólares valores que vienen dados en otra moneda. Por ejemplo, es la forma natural de comparar el valor de las ventas, o los activos de las grandes empresas de distintos países. Es también la forma en que un turista puede comparar si son más baratos los hoteles en París o en Buenos Aires. Pero para otros fines no resulta muy adecuado hacer las conversiones a dólares de esta manera. Por ejemplo, si se quiere comparar el nivel de vida del trabajador típico de París con el de Buenos Aires no es buena idea tomar sus salarios en francos y en pesos y dividirlos por los correspondientes tipos de cambio, precisamente porque el poder adquisitivo del dólar puede ser muy diferente en un país y otro. Usualmente, el poder adquisitivo del dólar es mayor en los países de menores ingresos, especialmente en lo referente a servicios que no son comercializables internacionalmente, como el servicio doméstico o los arriendos de viviendas. Por esa razón, si se quiere utilizar el *PIB* per cápita como un indicador del desarrollo o el bienestar económicos, la conversión usando las tasas de cambio de mercado

tiende a subvalorar el *PIB* de los países pobres en relación con el de los ricos. Para estos propósitos, la conversión debe hacerse, no usando la tasa de cambio de mercado, sino la Tasa de Cambio de Paridad de Poder Adquisitivo, *TCPPA*.

Por definición, la *TCPPA* es la tasa que iguala lo que un dólar podría comprar en dos países con monedas diferentes. Comparando la *TCPPA* con la tasa de cambio de mercado, *TCM*, puede deducirse qué tan apreciada o depreciada está la moneda del país (con respecto al otro país) en términos de su capacidad de compra.

*La tasa de cambio de paridad de poder adquisitivo es la tasa que iguala lo que un dolar podría comprar en dos países con monedas diferentes.*

Una forma muy elemental de calcular la *TCPPA* consiste sencillamente en comparar los precios de un mismo bien en los dos países en cuestión. Por ejemplo, la revista *The Economist* reporta periódicamente los niveles de apreciación relativa de las monedas con respecto al dólar utilizando exclusivamente el precio de las hamburguesas BigMac. El cálculo es como sigue:

$$\checkmark IA_j = \frac{P_j}{P_{US} \times TC_j}$$

donde  $IA_j$  es el índice de apreciación relativa de la moneda del país  $j$ ,  $P_j$  es el precio de la hamburguesa en la moneda del país  $j$  y  $TC_j$  es la tasa de cambio de mercado del país  $j$ . Multiplicando ambos lados de esta expresión por  $TC_j$  se obtiene la *tasa de cambio de paridad de poder adquisitivo* (de hamburguesas solamente, en este caso):

$$\checkmark TCPPA_j = TC_j \times IA_j = \frac{P_j}{P_{US}}$$

### Ejemplo 5.9

En el año 2021 una hamburguesa Big Mac en Colombia costaba 12,950 pesos y la tasa de cambio era 3,942 pesos por dólar. Sabiendo que esa hamburguesa costaba 5.81 dólares en los Estados Unidos, deduzca si el peso colombiano estaba apreciado o depreciado en términos de paridad de compra. ¿Cuál debería ser el tipo de cambio para que estuviera en paridad respecto a Estados Unidos?

Se deduce fácilmente que la Big Mac en Colombia costaba 3.28 dólares, es decir apenas 56.45 % de su precio en Estados Unidos. Esto implica que el peso estaba depreciado 43.54 % en términos de paridad de compra, y que por consiguiente el tipo de cambio de paridad con respecto a Estados Unidos debería ser 2,229 pesos por dólar.

La ventaja de usar las hamburguesas Big Mac es que son prácticamente el mismo artículo en todos los países. Además, como su producción requiere materias primas agrícolas e industriales, mano de obra y capital, puede incluso argüirse

que refleja bastante bien los costos más importantes y puede usarse, por tanto, como una medida aproximada de competitividad-costo. Sin embargo, tomar un solo artículo es una gran simplificación para calcular una verdadera *TCPA*. Su cálculo debe basarse en los precios de la canasta de bienes y servicios relevante para el agregado que se quiere comparar. Si se quiere expresar el *PIB* per cápita en dólares de paridad, tendrían que usarse para todos los bienes y servicios los precios en dólares en Estados Unidos (suponiendo que éste es el patrón de comparación, como usualmente es el caso). Este cálculo no es fácil en la práctica, pues las características de los productos difieren entre un país y otro, y por las demás complicaciones técnicas que implica el cálculo de agregados macro a precios constantes, como se analiza en uno de los capítulos sobre cuentas nacionales. Las estimaciones del *PIB* en dólares de paridad de poder adquisitivo que han sido preparadas por los organismos internacionales con el liderazgo del Banco Mundial utilizan métodos aproximados (y no totalmente homogéneos entre países), que se basan en comparar los precios de productos clave que forman parte de las canastas básicas de consumo de los países.

## Conceptos clave

---

### **Tipos de índices**

- Índices simples
- Índices compuestos
  - Índices Laspayres
  - Índices Paasche
  - Índices ideales de Fisher

### **Propiedades básicas de los índices**

- Propiedad de identidad
- Propiedad de reversibilidad
- Propiedad de transitividad
- Propiedad de descomposición de valor o de reversión factorial

### **Usos de los índices**

- Deflatación
- Deflactor implícito
- Enganches de series y cambios de base

### **Índices de tasas de cambio**

- Tasa de cambio
  - Devaluación o apreciación nominal
  - Índice de tasa de cambio nominal
  - Índice ponderado de la tasa de cambio nominal
  - Índice de la tasa de cambio real
  - Devaluación o apreciación real
  - Sistema de ponderaciones geométricas
  - Tasa de cambio de paridad bilateral respecto a Estados Unidos
  - PIB* (per cápita) en dólares de paridad de poder adquisitivo
-

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 5.1

A partir de la información del Cuadro 5.3, calcule los siguientes índices para el período 2019-2021:

- a) precios Laspayres base 2019 = 100
  - b) precios Paasche base 2019 = 100
  - c) cantidades Paasche base 2019 = 100
  - d) valor base 2019 = 100
- 

### Pregunta 5.2

Compruebe que el índice de cantidades de Paasche del ejercicio anterior puede deducirse a partir del índice de precios de Laspayres. Deduzca entonces el índice de cantidades de Laspayres.

---

### Pregunta 5.3

Con la información del Cuadro 5.3 obtenga los índices simples de precios base 2021= 100 para los cuatro productos de la canasta de exportaciones tradicionales. Obtenga ahora las ponderaciones según el valor de los productos en 2019 y 2021. Finalmente, con los índices simples y las ponderaciones, calcule los índices de precios Laspayres y Paasche para 2019 con base en 2021. Compruebe que los resultados son iguales a los obtenidos en el ejercicio 5.1.

---

### Pregunta 5.4

Escriba la fórmula básica de cálculo del índice de cantidades Paasche para el año 1 con respecto al año 0, y la del mismo índice para el año 2 respecto al año 0. Explique por qué a partir de estos dos índices no puede deducirse cuál fue la evolución de las cantidades entre los períodos 1 y 2. ¿Y si los índices que se comparan fueran de tipo Laspayres?

---

### Pregunta 5.5

Demuestre formalmente que los índices de cantidades de Laspayres son aditivos, más no así los de Paasche.

---

Pregunta 5.6

Con los resultados del ejercicio 5.1 y los cálculos que se presentan en el Cuadro 5.6 muestre que el índice de precios de Laspayres para 2020, con base 2019, no es el inverso del correspondiente a 2019 con base en 2020. Muestre ahora que la propiedad de reversibilidad sí se cumple entre el índice de precios de Laspayres con base en 2020 y el de Paasche con base en 2019.

---

Pregunta 5.7

Explique las razones por las que los índices de Paasche se interpretan como los índices implícitos de los Laspayres.

---

Pregunta 5.8

Muestre si los índices ideales de Fisher reúnen las propiedades de reversibilidad, transitividad y descomposición de valor.

---

Pregunta 5.9

Considere la siguiente información de precios:

**Índice de precios al consumidor**

(Diciembre 2018=100)

Mes	2019	2020	2021
Enero	100.60	104.24	105.91
Febrero	101.18	104.94	106.58
Marzo	101.62	105.53	107.12
Abril	102.12	105.70	107.76
Mayo	102.44	105.36	108.84
Junio	102.71	104.97	108.78
Julio	102.94	104.97	109.14
Agosto	103.03	104.96	109.62
Septiembre	103.26	105.29	110.04
Octubre	103.43	105.23	110.06
Noviembre	103.54	105.08	110.60
Diciembre	103.80	105.48	111.41

*Fuente: DANE, Índice de precios al consumidor.*

- calcule la tasa de inflación para el año completo a diciembre de 2019
- calcule la tasa de inflación para el año completo a junio de 2020
- calcule la tasa de inflación para lo corrido del año a junio de 2021
- calcule la tasa promedio de inflación durante 2019

Pregunta 5.10

Considere la siguiente información de precios para ingresos bajos:

**Índice de precios al consumidor para ingresos bajos**

(Diciembre 2008=100)

---

Grupo de gasto	Ponderación	Junio de 2017	Junio de 2018
Alimentos	34.66	142.21	144.13
Vivienda	29.74	143.63	148.83
Vestuario	5.68	112.25	112.44
Salud	2.04	148.45	155.52
Educación	4.79	140.59	147.24
Diversión	2.33	108.08	109.82
Transporte	11.03	135.12	141.68
Comunicaciones	3.14	145.35	151.10
Otros Gastos	6.59	136.77	140.84

---

*Fuente: DANE, Índice de precios al consumidor.*

- calcule los índices totales mediante la fórmula de Laspayres
- obtenga las tasas de variación de los precios entre junio de 2017 y junio de 2018 para los diferentes grupos
- compruebe que la variación del total no se obtiene exactamente como un promedio ponderado de las variaciones de los grupos. ¿Por qué?
- obtenga los índices para 2017 y 2018 de los “no-alimentos” a partir de los índices y las ponderaciones de los demás grupos. ¿Cuál fue la variación de precios de los “no-alimentos” entre junio de 2017 y junio de 2018?
- compruebe que puede llegarse a los mismos resultados a partir de la ponderación de los alimentos y los índices de alimentos y total.

---

Pregunta 5.11

A partir de sus respuestas al ejercicio anterior, calcule el índice de precios relativos de los alimentos (con respecto al resto de artículos de la canasta familiar) para junio de 2017 y junio de 2018. Interprete sus resultados.

---

Pregunta 5.12

¿Cuánto varía el índice de la tasa de cambio real del peso en relación con el dólar de Estados Unidos si en un mes se devalúa el peso 2%, la inflación en Colombia es 1.5% y la inflación en Estados Unidos es 0.3%?

---

Pregunta 5.13

Calcule el índice ponderado de la tasa de cambio real del peso para 2011 con base 2010 = 100 con respecto a los cuatro principales socios comerciales del país, a partir de la siguiente información (datos son para fin de año):

País	Inflación 2010	Inflación 2011	Tasa de cambio por dólar 2010	Tasa de cambio por dólar 2011	Ponderaciones (en el <i>ITCR</i> total)
Colombia	2.52	3.5	3,694	3,744	NA
Canadá	0.72	3.4	1.34	1.25	84.58
Estados Unidos	1.23	4.7	NA	NA	115.36
Japón	-0.02	-0.23	106.77	109.75	70.62
México	3.4	5.69	21.49	20.27	81.88

*Fuente: Banco Mundial.*

Pregunta 5.14

Haga nuevamente los cálculos de la pregunta anterior utilizando ponderaciones geométricas, como lo hace el Banco de la República.

Pregunta 5.15

La empresa ABC dispone de la siguiente información sobre sus volúmenes de producción y su valor de venta:

Años	Artículo A	Artículo B	Artículo C
<b>2017</b>			
Producción (unidades)	600	2,500	70
Valor (miles \$)	15,000	12,500	3,500
<b>2018</b>			
Producción (unidades)	630	2,525	77
Valor (miles \$)	16,500	13,200	4,050
<b>2019</b>			
Producción (unidades)	660	2,500	85
Valor (miles \$)	18,000	14,000	4,600
<b>2020</b>			
Producción (unidades)	700	2,550	96
Valor (miles \$)	19,800	15,100	5,300
<b>2021</b>			
Producción (unidades)	725	2,600	102
Valor (miles \$)	21,100	16,300	6,010

Se pide calcular:

- a) los precios unitarios de venta por producto
- b) un índice de precios (Laspayres) con base en 2017 para las ventas de la empresa
- c) las ventas totales a precios constantes de 2017
- d) un índice del volumen de ventas, 2017 = 100.

---

Pregunta 5.16

Con base en sus cálculos del punto anterior y la siguiente información del DANE,

Años	Inflación (%)	Crecimiento de la industria manufacturera (%)
2017	4.31	0.68
2018	3.24	0.29
2019	3.53	2.32
2020	2.52	-5.30
2021	3.50	10.50

*Fuente: Índice de producción industrial DANE, cálculos propios.*

responda a las siguientes preguntas:

- a) ¿qué tan aceptable ha sido el crecimiento de la empresa?, ¿ha ganado o perdido mercado y en qué años?
  - b) ¿qué tanto se han encarecido o abaratado relativamente los productos de la empresa?
  - c) ¿cuál debería haber sido el valor total de las ventas de la empresa en 2022 para que hubiera mantenido su participación en el mercado en 2021, suponiendo un crecimiento de la industria nacional del 1.5% y un crecimiento de precios del 7%?
  - d) ¿cuál debería ser el precio de cada uno de los productos en 2022 para que fueran relativamente iguales de costosos para los compradores que en 2017?
-

Pregunta 5.17

La empresa ABC cuenta, además, con la siguiente información de su Departamento de Recursos Humanos:

Años	Número de empleados	Sueldos pagados a empleados	Número de obreros	Sueldos pagados a obreros
2017	18	3,600	120	6,000
2018	23	4,900	100	5,300
2019	27	6,000	90	5,000
2020	35	8,300	95	5,400
2021	40	10,000	85	5,100

Se pide explicar si los siguientes reclamos de los trabajadores en 2021 son justificados:

- que el poder de compra de los salarios por trabajador se redujo, y que la prueba de tal cosa está en que en ese año les alcanzaría para comprar menos de los artículos producidos por la empresa.
- que la empresa no les había reconocido sus aumentos de productividad, antes bien, que su mayor productividad sólo servía para pagar una burocracia cada vez mayor dentro de la empresa.

Pregunta 5.18

Con base en la siguiente información sobre los precios de las hamburguesas Big Mac y los tipos de cambio en enero de 2016, calcule la apreciación (o depreciación) relativa de las monedas y los tipos de cambio de paridad de poder adquisitivo con respecto a Estados Unidos y con respecto a China:

País	Precio en moneda local	Tipo de cambio
Argentina	500.00	94.99
China	24.40	6.45
Colombia	12,950.00	3,744.00
Estados Unidos	5.81	1.00
Zona del euro	3.95	0.80
México	54.00	20.27
Uruguay	204.00	43.55

Pregunta 5.19

Con base en las siguientes cifras calcule la tasa de cambio (implícita) de mercado, la tasa de cambio (implícita) de paridad de poder adquisitivo (*TCPPA*) y el índice de apreciación relativa (por poder de compra) del peso colombiano.

## Soluciones a ejercicios

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

---

Respuesta 5.2

Si se divide el índice de valor por el índice de precios de Laspayres se tiene que:

Año	Valor base 2019	Precios Laspayres base 2019	Cantidades Paasche base 2019
2019	239.5	82.2	291.4
2020	528.4	69.1	764.47
2021	100	100	100

---

Respuesta 5.4

$$IQP_{1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0}$$

$$IQP_{2/0} = \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_2 q_0}$$

Para ver la evolución de las cantidades debería calcularse la relación entre los dos índices, es decir,

$$\frac{IQP_{2/0}}{IQP_{1/0}} = \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_2 q_0} \cdot \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_1 q_1}$$

Este resultado no corresponde a un índice de cantidades porque no están manteniéndose constantes los precios en ningún período.

En el caso de índices Laspayres:

$$IQL_{1/0} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

$$IQL_{2/0} = \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_0}$$

$$\frac{IQL_{2/0}}{IQL_{1/0}} = \frac{\frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_0}}{\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}} = \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_1}$$

En este caso sí se puede deducir el índice de cantidades buscado, por cuanto los precios permanecen constantes en el año de base.

Respuesta 5.5

Supóngase los índices A y B de tipo Laspayres, para las cantidades del

$$IQL_{i/0}^A = \frac{\sum p_0^A q_i^A}{\sum p_0^A q_0^A}$$

$$IQL_{i/0}^B = \frac{\sum p_0^B q_i^B}{\sum p_0^B q_0^B}$$

El índice agregado, también de forma Laspayres debe ser

$$IQL^{A+B} = W_A IQL^A + W_B IQL^B$$

donde las ponderaciones  $W$  deben darse con relación a los valores del año base

$$W_A = \frac{\sum p_0^A q_0^A}{\sum p_0^A q_0^A + \sum p_0^B q_0^B}$$

$$W_B = \frac{\sum p_0^B q_0^B}{\sum p_0^A q_0^A + \sum p_0^B q_0^B}$$

de donde se sigue que

$$IQL_{i/0}^{A+B} = \frac{\sum p_0^A q_i^A + \sum p_0^B q_i^B}{\sum p_0^A q_0^A + \sum p_0^B q_0^B}$$

$$\frac{\sum p_0 q_i}{\sum p_0 q_0}$$

tomando las sumatorias para todas las observaciones A y todas las observaciones B, que equivale a la fórmula del índice de Laspayres.

En cambio, si se parte de índices de Paasche

$$IQP_{i/0}^A = \frac{\sum p_i^A q_i^A}{\sum p_i^A q_0^A}$$

$$IQP_{i/0}^B = \frac{\sum p_i^B q_i^B}{\sum p_i^B q_0^B}$$

Las ponderaciones deben darse con relación a los valores del período corriente:

$$W_A = \frac{\sum p_i^A q_i^A}{\sum p_i q_i}$$

$$W_B = \frac{\sum p_i^B q_i^B}{\sum p_i q_i}$$

Y por consiguiente el índice agregado sería:

$$IQ_{i/0}^{A+B} = \frac{\sum p_i^A q_i^A}{\sum p_i^A q_0^A} \frac{\sum p_i^A q_i^A}{\sum p_i q_i} + \frac{\sum p_i^B q_i^B}{\sum p_i^B q_0^B} \frac{\sum p_i^B q_i^B}{\sum p_i q_i}$$

cuya forma no corresponde a la de ningún índice usual.

---

Respuesta 5.6

Demostración

$IPL_{20/21} = 69.1$ , del ejercicio 5.1, cuyo índice inverso es:

$$IPL_{21/20} = \frac{\sum p_{21} q_{20}}{\sum p_{20} q_{20}} = \frac{83,566.4}{54,551.6} = 1.53$$

que difiere del resultado anterior; mientras que definido como Paasche es

$$IPP_{21/20} = \frac{\sum p_{21} q_{21}}{\sum p_{20} q_{21}} = \frac{10,324.2}{7,135.9} = 1.4$$

que es el inverso del  $IPL_{20/21}$

---

Respuesta 5.7

Los índices de Paasche se consideran como implícitos de los de Laspayres porque pueden ser derivados de éstos, que son de más fácil cálculo.

---

Respuesta 5.12

Puede aplicarse directamente la expresión

$$\begin{aligned} ITCR &= \frac{IPX \times ITC}{IPD} \\ &= \frac{(1.003 \times 1.02)}{1.015} \\ &= 1.0079 \end{aligned}$$

Por consiguiente el tipo de cambio real se eleva en 0.8%, lo cual implica una *mejoría* en la competitividad frente a Estados Unidos.

---

## Bibliografía

### Fuentes y métodos

Banco de la República. “Metodología de cálculo del Índice de Tasa de Cambio Real (*ITCR*) de Colombia” (sin fecha). Explica los cambios de metodología del 2014: [www.banrep.gov.co/economia/pli/Metodologia\\_ITCR\\_u.PDF](http://www.banrep.gov.co/economia/pli/Metodologia_ITCR_u.PDF)

Banco Mundial, *World Development Indicators* 2003, Washington, DC, 2003. Incluye cálculos del PIB en dólares de paridad. Se encuentra disponible en: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

[www.banrep.gov.co](http://www.banrep.gov.co) Presenta las series del IPC, el *IPP* y la *ITCR* según las metodologías más recientes.

[www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co) Presenta las series del IPC y el *IPP* según las metodologías más recientes, y documentos técnicos que explican la construcción de ambos índices.

<http://data.worldbank.org> Presenta las tasas de cambio de paridad de poder adquisitivo y los PIB a precios de paridad de poder de compra.

### Textos y manuales

Balk, Bert M. *Price and Quantity Index Numbers. Models for Measuring Aggregate Change and Difference*. Cambridge University Press. 2008. Excelente recuento de la historia, la teoría, las aplicaciones y las limitaciones de los índices de precios y cantidades.

Organización Internacional del Trabajo / Fondo Monetario Internacional / Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos / Oficina Estadística de las Comunidades Europeas / Naciones Unidas / Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial, *Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y práctica*. 2006. La más completa guía teórica y práctica sobre el IPC: [https://www.imf.org/external/pubs/ft/cpi/manual/2004/esl/cpi\\_sp.pdf](https://www.imf.org/external/pubs/ft/cpi/manual/2004/esl/cpi_sp.pdf)





## 6 . CONCEPTOS DE AGREGACIÓN ECONÓMICA

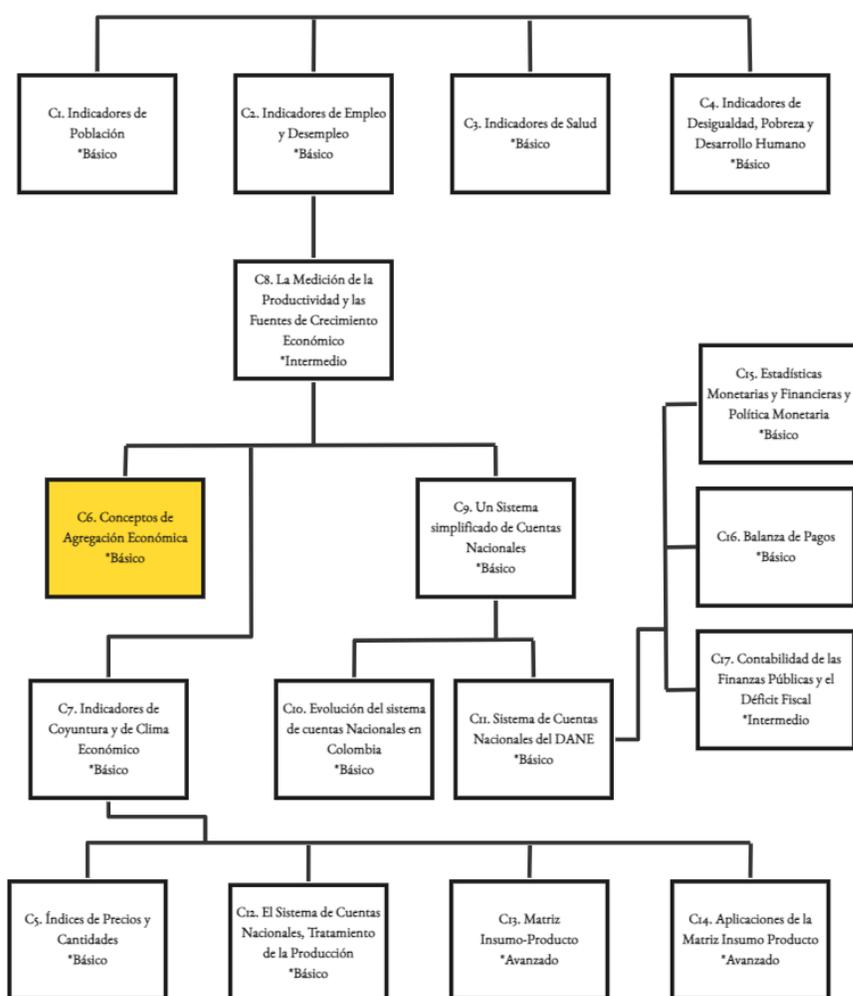
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Entender en qué consiste y cuál es la utilidad de un agregado macroeconómico.
- Entender los conceptos de ingreso y producto social.
- Distinguir entre sí los principales agregados del producto y el ingreso.
- Entender y poder relacionar entre sí las distintas formas de calcular el valor agregado y el producto interno bruto (*PIB*).
- Ser capaz de deducir las principales identidades macroeconómicas.
- Poder acceder y saber utilizar las distintas series de agregados macroeconómicos que calcula el DANE.

Prerrequisitos: ninguno.

Nivel de matemáticas requerido: básico.



---

Los sistemas de contabilidad económica y sus aplicaciones ocupan la mayor parte de los siguientes capítulos de este libro. A diferencia de la mayoría de los indicadores económicos y sociales presentados en capítulos anteriores, los cuales se basan en simples cocientes o en relaciones entre pocas variables, los sistemas de descripción económica son estructuras complejas que involucran muchas variables. Los niveles de agregación y el número de interrelaciones que se establecen entre sus partes componentes dependen en gran medida de su finalidad descriptiva y, por supuesto, de las limitaciones técnicas que imponen las posibilidades de recolección, estimación y manejo de información. Los diferentes sistemas descriptivos, como son las cuentas nacionales, las cuentas institucionales, las matrices de oferta y utilización, la matriz insumo-producto, las cuentas monetarias, la balanza de pagos y las cuentas fiscales, se encuentran relacionadas entre sí y pueden tratarse como partes de un solo sistema completo de descripción económica agregada.

No obstante, a pesar de la complejidad de estos sistemas, sus principios de construcción son relativamente simples. Si se procede gradualmente desde sistemas completos pero sencillos, puede llegarse sin dificultad hasta los sistemas detallados que elaboran el DANE y otras entidades oficiales en Colombia, y los cuales son de gran utilidad en el análisis económico.

En este capítulo se introducen los conceptos básicos de agregación, vale decir, la terminología esencial de las cuentas nacionales y los principales criterios de agregación en que se basan el cálculo del producto, el ingreso nacional y sus principales componentes.

Los conceptos que se presentan en este capítulo son la materia prima requerida para construir algunos indicadores económicos agregados y hacer algunas mediciones de la productividad, de lo cual se ocupa el Capítulo 8. La construcción de modelos de contabilidad económica, también llamados sistemas de cuentas nacionales, SCN, se inicia en el Capítulo 9 y se concluye en los Capítulos 11 y 12 con la presentación del actual sistema desarrollado por el DANE.

La agregación del producto o del ingreso social exige acudir a valores monetarios. La mayoría de los ingresos tienen en principio forma monetaria y pueden ser expresados directamente en términos de valores monetarios. No sucede lo mismo con el producto, cuyos componentes son bienes físicos y servicios muy heterogéneos, pero que pueden agregarse en términos monetarios. El principal problema de recurrir a valores monetarios para agregar el producto radica en el hecho de que los precios de los productos cambian a través del tiempo. La medición de los cambios de precios será discutida al final del Capítulo 12, donde se estudiarán los sistemas de Cuentas Nacionales a precios constantes. Por consiguiente, hasta ese momento los sistemas de cuentas que se analizarán en los Capítulos 9 a 12 estarán basados en agregados económicos valorados a precios corrientes, es decir, sin corregir el efecto de los cambios de precios.

### 6.1 Los conceptos básicos: producto e ingreso sociales

El cálculo de los agregados económicos se basa en la estrecha relación que existe en cualquier sistema económico entre el valor del producto social y el total de los ingresos de todos los miembros de la comunidad. Esta relación queda explícita si el *ingreso social* se define como la suma de todos los ingresos imputables a la participación de los factores en la generación del producto en un período de tiempo. El producto generado en tal período, valorado en términos monetarios y libres de duplicaciones, es el *producto social*.

*El ingreso social es la suma de todos los ingresos imputables a la participación de los factores en la generación de producto. Producto social = ingreso social*

Al margen de las complicaciones que resultan de la depreciación del capital<sup>1</sup>, la inclusión del gobierno y las transacciones externas, que discutiremos luego, ingreso y producto social son una misma cosa. La forma más sencilla de ver esto es considerar todo el sistema económico como si fuera una gran empresa que produce todos los bienes y servicios finales de que dispone la sociedad mediante el uso del trabajo y los demás recursos productivos de los miembros de la comunidad, tales como maquinaria, tierras, tecnología, etc.

Del valor de la producción final de esta hipotética gran firma deben pagarse las diferentes formas de trabajo. El remanente entre el valor de la producción final o producto social y la remuneración del trabajo son las ganancias o excedentes de explotación<sup>2</sup>. Estas ganancias o excedentes de explotación incluyen todas las clases de ganancia atribuibles al uso del capital en sus diversas formas; comprenderán, por tanto, rentas, intereses, dividendos y regalías, entre otros. Se tiene, entonces, que

$$\text{Ganancias (o excedente de explotación)} = \text{Valor de la producción final o producto social} - \text{salarios}$$

y puesto que el ingreso social se define como

$$\text{Ingreso social} = \text{Ganancias} + \text{Salarios}$$

por fuerza, ingreso y producto social son idénticos:

$$\text{Ingreso social} = \text{Producto social}$$

Puede ser conveniente observar esta identidad desde otro ángulo. El valor de la producción final incluye no sólo aquellos bienes y servicios adquiridos por la comunidad para ser consumidos, sino también los productos no consumidos que permanecen en manos del sistema productivo y los cuales se denominan inversión. Visto de esta forma, el valor del producto se descompone en consumo

<sup>1</sup>En la jerga del sistema de cuentas nacionales se denomina “consumo de capital fijo”.

<sup>2</sup>Como se verá en el Capítulo 11.

e inversión. Desde el punto de vista del ingreso de todos los miembros de la comunidad, puede hacerse una descomposición similar entre la parte del ingreso que se destina a adquirir los bienes que son consumidos y el resto del ingreso que no es consumido sino ahorrado. Puesto que el valor del producto consumido es idéntico al valor del ingreso gastado en consumo, para comprobar que el producto y el ingreso sociales son iguales es necesario demostrar que el producto no consumido –inversión– tiene un valor igual a la parte no consumida del ingreso –ahorro–. Nótese que el ahorro se define como la parte no consumida del ingreso, no como la parte no gastada. Cuando una persona utiliza sus ingresos para aumentar su capital físico o financiero, está ahorrando. Entonces, los miembros de la comunidad podrían dedicar todos sus ahorros corrientes a adquirir los bienes de inversión producidos en el período corriente por el sistema productivo. Si así lo hicieran, el gasto en estos bienes sería igual a su valor y se tendría nuevamente que el valor total del producto –compuesto por consumo e inversión– sería idéntica al ingreso total de los miembros de la comunidad –compuesto por consumo y ahorro.

Por supuesto, la *igualdad entre ahorro e inversión* no se afectaría si en vez de comprar directamente los bienes de inversión, los individuos adquirieran acciones de la empresa o concedieran en préstamo sus ahorros para que la empresa pudiera financiar sus gastos de inversión. Incluso si los ahorradores mantuvieran sus ahorros en efectivo o en depósitos en cuentas corrientes, la igualdad entre ahorro e inversión no se alteraría. La razón, que quedará más clara en capítulos posteriores<sup>3</sup>, consiste en que el efectivo o los depósitos en cuenta corriente son deudas que el banco central o los bancos comerciales tienen con sus poseedores. Como el sistema financiero puede ser considerado como parte del sistema productivo, todo ahorro corriente es necesariamente un título de propiedad –que puede hacerse o no efectivo– sobre los bienes no consumidos producidos en el período corriente.

La igualdad entre el producto y el ingreso puede establecerse, entonces, desde el ángulo de la generación del producto y el ingreso o desde el ángulo de su utilización, como se representa en las ecuaciones del Esquema 6.1.

---

<sup>3</sup>En especial en los Capítulos 11 y 15.

## Esquema 6.1 Ingreso y productos sociales

Generación del producto y el ingreso					
Ingreso social	=	Salarios +	=	Producto social	
		Ganancias			
Utilización del ingreso y el producto					
Ingreso social	=	Consumo +	=	Consumo +	=
		Ahorro		Inversión	=
				Producto social	

Aunque las igualdades anteriores siempre son válidas, pueden precisarse conceptualmente mucho más. Podemos discutir primero el tratamiento que deben recibir ciertas formas de ingreso no pagado por el sistema productivo a los factores productivos y, luego, cómo deben considerarse los gastos en bienes intermedios que tienen lugar entre productores. En la sección siguiente tomaremos en cuenta, además, la existencia de los gastos de depreciación, la intervención del Estado y las transacciones con el exterior.

Recuérdese que el ingreso social se define como la suma de todos los ingresos imputables a la participación de los factores en la generación del producto en un período de tiempo. Por consiguiente, los ingresos individuales que forman parte del ingreso social son solamente aquéllos que pueden atribuirse al uso de los factores en actividades productivas. Algunos ingresos de los individuos o las empresas, tales como las donaciones y regalos, no forman parte del ingreso social, pues a pesar de ser fuentes de financiación del gasto individual no provienen de actividades productivas.

$$\begin{aligned}
 & \text{Producto social} = \text{consumo} \\
 & + \text{inversión} \\
 & \text{Ingreso social} = \text{consumo} + \\
 & \text{ahorro}
 \end{aligned}$$

¿Cómo deben tratarse entonces los ingresos de quienes trabajan para sí mismos? ¿Forman parte del ingreso social? Es claro que estos ingresos son el resultado de un esfuerzo productivo en el cual intervienen el trabajo y el capital de los trabajadores independientes. Por tanto, sí deben incluirse en el ingreso aun cuando, como suele ser el caso, es difícil distinguir separadamente la parte atribuible al trabajo o al capital. Por esa razón, ese ingreso combinado se denomina “ingreso mixto” en el sistema de cuentas nacionales.

La definición del ingreso social adoptada habla de ingresos “imputables” y no de ingresos “pagados”. Ello se debe a que en la generación del producto intervienen factores que no reciben pago en efectivo o a que, en ciertos casos, los factores

no reciben pago alguno sino que disponen directamente de una parte del producto para ser consumido. Una parte de la remuneración al factor trabajo se hace mediante pagos en especie o en servicios de seguridad social, cuyo valor debe tenerse en cuenta como parte del ingreso social, puesto que es *imputable* al uso del trabajo en la producción. El caso de las producciones para el autoconsumo que hacen los campesinos o los artesanos es similar: se trata de un pago en especie que dichos trabajadores se hacen a sí mismos y cuyo valor debe también incluirse como parte del ingreso y del producto sociales, aun cuando no ha mediado pago alguno ni en la generación del ingreso ni en la utilización del producto. Podría, entonces, preguntarse si los cuidados prestados por las personas a sí mismas o a sus familias reciben el mismo tratamiento, formando así parte del valor del ingreso y el producto. Aunque tal cosa sería consistente con los criterios de agregación utilizados, las dificultades de valoración de estas producciones impiden darles dicho tratamiento. Este caso permite señalar una de las limitaciones que implica utilizar valores monetarios para agregar el producto. Tales valores monetarios sólo pueden ser establecidos con referencia a los mercados donde se intercambian los productos; por tanto, es imposible valorar aquellos productos que, como los cuidados del hogar, no se intercambian en mercado monetario alguno. En el caso de las producciones campesinas para el autoconsumo, en cambio, sí puede acudir a los precios de dichas producciones en el mercado para imputarles un valor e incluirlas en los agregados de producto e ingreso social.

El criterio de los ingresos imputables tiene otras implicaciones. Obviamente, las ganancias que las empresas distribuyen entre sus accionistas o socios forman parte del ingreso. Pero, ¿deben también incluirse las ganancias retenidas por las empresas? La respuesta es afirmativa, pues se trata de ingresos que, si bien no han sido pagados a los dueños del factor capital, son imputables a su uso en una actividad productiva.

Este caso nos lleva a considerar otro de características muy similares. Se trata del valor de los alquileres imputables a las viviendas ocupadas por sus dueños. Estas viviendas, que forman parte del capital de la comunidad, prestan un servicio que puede valorarse a través del mercado. Por tanto, el valor de dichos servicios debe considerarse como parte del ingreso y del producto social y, para mantener las igualdades de sus componentes, también como parte del consumo, como se hace en el caso del autoconsumo campesino. Debe precisarse, sin embargo, que cuando un individuo adquiere un inmueble para habitación, este gasto no forma parte del consumo sino de la inversión del individuo. Si el inmueble fue producido en el período corriente, el valor de su producción será también inversión para toda la economía. Pero cuando se trata de un inmueble ya existente en períodos anteriores, no es inversión desde el punto de vista agregado, pues la inversión que hace el comprador queda cancelada al agregar las cuentas con la desinversión que hace el vendedor. Este principio elemental será utilizado en muchas ocasiones a lo largo de este texto, pues aplica en todos los casos en que se requiere obtener cuentas agregadas a partir de cuentas individuales: las transacciones entre las cuentas que se agregan desaparecen en la cuenta agregada.

Con el uso de este principio de agregación o *consolidación* podemos resolver otro problema que suele causar dificultad en la comprensión de los agregados económicos y al cual dedicaremos mayor atención posteriormente. Si sumáramos el valor de todos los productos obtenidos por los productores en un sistema económico, obtendríamos un total mayor que el ingreso generado para producirlos. Esto se debe a que en el primer total habrán sido contabilizados dos veces los valores de las materias primas empleadas en la producción de los bienes finales. Así, el valor de la cebada habría sido sumado primero como producto agrícola y luego como parte del producto de la industria cervecera. Esta doble contabilización desaparece si al obtener el agregado nos cuidamos de cancelar las transacciones entre los productores, tal como cancelamos la inversión del comprador con la desinversión del vendedor del inmueble de segunda mano <sup>4</sup>. Este problema no se presenta, por supuesto, cuando consideramos toda la economía como si estuviera formada por una sola gran empresa, como se hizo al principio de este capítulo.

*Valor agregado es la diferencia entre el valor bruto de producción y los consumos intermedios.*

Una vez se cancelan entre sí las compras intermedias, la contribución de cada productor a la producción social es simplemente la suma de los ingresos atribuibles a los diferentes factores que ha utilizado en la producción. Esta es la parte que cada productor añade o agrega al valor del producto social y que, en consecuencia, se denomina *valor agregado*<sup>5</sup>. Al sumarse todos los valores agregados por todos los productores, el resultado que se obtiene es, entonces, el ingreso social –desde el punto de vista de los factores– o el producto social –desde el punto de vista de los productos–. Por consiguiente, existen tres métodos alternativos para llegar al mismo resultado:

1. El *método del ingreso*, que consiste en sumar todos los ingresos imputables a cada uno de los factores que contribuyen en la generación del producto en un período de tiempo
2. El *método del producto*, que corresponde a encontrar el valor total de la producción final, esto es, el valor de todas las producciones menos las ventas intermedias entre productores
3. El *método de los valores agregados*, que adiciona todos los ingresos factoriales de cada uno de los sectores productivos o industrias.

Los métodos 1 y 3 son diferentes sólo cuando se tienen en cuenta los diversos sectores económicos para hacer la agregación. En los Capítulos 11 y 12 se analizará nuevamente este punto.

*Existen tres métodos para calcular el producto social:*

1. *Método del ingreso.*
2. *Método del producto.*
3. *Método de valores agregados.*

Con las precisiones conceptuales anteriores, en el Esquema 6.2 se presenta una segunda sistematización de los agregados económicos básicos. Además de las

<sup>4</sup>En realidad, la inclusión de los insumos o compras intermedias llevaría a contabilizar sus valores no sólo dos sino muchas más veces, pues cada insumo ha requerido otros para ser producido. Las técnicas de matriz insumo-producto que se estudian en los Capítulos 13 y 14 analizan este importante punto en mayor detalle.

<sup>5</sup>Nótese que en esta expresión el concepto de “agregado” se refiere al valor que ha sido “añadido”, no al hecho de que se estén sumando valores (aunque, por supuesto, a nivel macro, el valor agregado es también una suma de valores).

igualdades presentadas en el esquema anterior, ahora se subdividen los componentes del ingreso y el producto de acuerdo con la discusión del texto. El producto y el ingreso sociales continúan siendo iguales entre sí, tanto si se les considera desde el punto de vista de la generación del producto y el ingreso, como desde el ángulo de su utilización.

Esta igualdad es independiente del hecho de que se considere el sistema económico como si estuviera compuesto por una o por varias firmas, puesto que en la agregación desaparecen las transacciones intermedias entre las empresas, de acuerdo con el principio de consolidación presentado arriba. Debe notarse además que las operaciones entre firmas pueden incluir la distribución de ganancias en forma de intereses, dividendos, o rentas, ya que entre los accionistas o acreedores de una compañía cualquiera pueden encontrarse otras firmas. También en ese caso, de acuerdo con nuestro principio de consolidación, estas transacciones entre firmas deben desaparecer en la agregación. Lo anterior puede probarse partiendo de la siguiente igualdad, que rige para cada firma tomada individualmente:

$$\begin{aligned} & \text{Ganancias de producción de la firma} \\ + & \text{Intereses, dividendos y rentas recibidos de otras firmas} \\ = & \text{Intereses, dividendos y rentas pagados a las personas} \\ - & \text{Intereses, dividendos y rentas pagados a otras firmas} \\ = & \text{Ganancias no distribuidas} \end{aligned}$$

Cuando se agregan todas las firmas, el total de los intereses y dividendos recibidos de otras firmas es necesariamente igual al total de los intereses y dividendos pagados a otras firmas; por tanto, en el agregado la ecuación anterior se reduce a:

$$\begin{aligned} & \text{Ganancias de producción de todas las firmas} = \\ & \text{Ganancias distribuidas a las personas} + \\ & \text{Ganancias no distribuidas} \end{aligned}$$

Por consiguiente, el ingreso social incluye la totalidad de las ganancias atribuibles a la producción de todas las firmas, sin dobles contabilizaciones, así como el producto incluye todas las producciones, sin dobles contabilizaciones.

**Ejemplo 6.1 – Cálculo del producto y el ingreso sociales**

Suponga que la economía está compuesta por una sola gran empresa y que no hay gobierno ni transacciones con el exterior. De las cuentas que lleva la empresa hemos extraído los datos que aparecen enseguida, a partir de los cuales queremos calcular el producto y el ingreso sociales.

Ventas de bienes de consumo	$C$	\$200
Cambios de inventarios	$\Delta E$	50
Remuneraciones pagadas a los trabajadores	$RS$	180
Reservas constituidas para pagos de prestaciones sociales	$RP$	20
Ganancias distribuidas	$GD$	70
Ganancias retenidas	$GR$	60
Inversión bruta de capital fijo	$FIBK$	80
Ventas de acciones al público	$AP$	20

Calculando el producto social a partir de los componentes de demanda se tiene:

$$P = C + FIBK + \Delta E$$

$$P = 200 + 80 + 50$$

$$P = 330$$

Por su parte, los componentes de generación del ingreso social son:

$$Y = RS + RP + GD + GR$$

$$Y = 180 + 20 + 70 + 60$$

$$Y = 330$$

Obsérvese que las ventas de acciones al público no intervienen en el cálculo del ingreso social ni del producto social. El producto y el ingreso sociales son iguales.

**Esquema 6.2 Ingresos y productos sociales**



**6.2 Precisiones a los conceptos básicos de producto e ingreso**

**6.2.1 La depreciación o el consumo del capital fijo**

El paso siguiente para precisar los conceptos de producto e ingreso sociales consiste en tener en cuenta la depreciación del capital, la existencia de impuestos y subsidios gubernamentales y las transacciones externas. Según se incluyan o no cada uno de estos elementos, se tendrán diferentes versiones de los agregados que hasta ahora hemos denominado en forma un poco genérica como “producto social” e “ingreso social”.

Los términos bruto y neto se utilizan en el lenguaje contable para significar “antes de deducir algo” y “después de deducir algo”, respectivamente. Ese algo, en el caso del producto y el ingreso sociales, es la depreciación o consumo del capital fijo. Sin embargo, no es el único uso que se da a estos vocablos en la terminología de las cuentas nacionales. El término bruto aparece también refiriéndose a la inclusión de los insumos en el valor de una producción cualquiera. Así, el valor bruto de producción de la cerveza incluye el valor de la cebada. En este sentido el producto social es siempre neto pues, como hemos visto, las compras intermedias de los productores se cancelan entre sí en el cálculo agregado del producto social. Cuando el término neto se hace explícito en el caso del producto o el ingreso, es para significar que no incluye la depreciación del capital. Cuando se incluye, se habla de producto o ingreso *bruto*.

*La diferencia entre los agregados brutos y netos del producto o el ingreso social es la depreciación.*

La depreciación del capital es el valor de aquella parte del capital fijo desgastado o consumido en el proceso de producción, el cual sería necesario reponer para mantener constante su capacidad productiva a través del tiempo. El valor del capital depreciado es de difícil estimación tanto a nivel privado como social. Las prácticas contables privadas acuden a normas arbitrarias para calcular la depreciación y, por tanto, no son siempre una buena guía de las necesidades de reposición del capital. Socialmente, las asignaciones para el consumo del capital fijo deberían incluir provisiones para cubrir el desgaste físico del capital, su posible obsolescencia y su eventual deterioro accidental. Sin embargo, tales cálculos no son siempre posibles<sup>6</sup>.

### 6.2.2 La intervención del gobierno

Las transacciones del gobierno con otros agentes económicos son tan diversas que su descripción exhaustiva requeriría de un sistema contable bastante complejo. Después de una serie de aproximaciones sucesivas, iremos viendo cómo se puede llegar a dicho sistema. Sin embargo, por el momento sólo nos interesa determinar si la intervención del gobierno en la generación y utilización del producto y el ingreso afecta los métodos de cálculo de estos agregados. Para discutir este asunto basta con considerar sólo algunas de las actividades económicas del gobierno.

Al igual que los individuos, el gobierno puede proporcionar recursos productivos para la obtención del producto social y derivar de ellos un ingreso. Los recursos que proporciona son sus propiedades y empresas, las cuales generan ingresos (o pérdidas). Esta clase de ingreso forma parte del ingreso social, tal como fue definido ya, puesto que se trata de una remuneración atribuible a la utilización de factores primarios en la producción.

Los ingresos de las propiedades y empresas del gobierno pueden provenir de empresas poseídas parcial o totalmente por él como también de empresas completamente privadas pero que utilizan recursos productivos, tales como tierras o edificios, que son propiedad del gobierno. En cualquiera de estos casos, la contribución del gobierno a la generación del producto puede tratarse como la de cualquier individuo que posee recursos productivos.

Existe, sin embargo, otra forma de intervención del gobierno en la generación del producto social, con características esencialmente diferentes. Se trata de la producción de bienes públicos o servicios sociales, tales como la seguridad, la justicia o la educación, que no son vendidos comercialmente en mercado alguno pero que implican gastos en materiales, pagos salariales, alquileres, etc. El problema que se plantea aquí es semejante al de los servicios que las personas prestan a sus propios hogares, cuyo valor no puede determinarse porque no existe mercado alguno para ellos. Sin embargo, la solución convencionalmente adoptada para los bienes públicos y los servicios sociales producidos por el

---

<sup>6</sup>Por eso el sistema de cuentas nacionales colombiano no incluye estimativos de depreciación, como se verá en el Capítulo 11.

gobierno difiere de la que se usa en el caso de los servicios de las personas en sus propios hogares. La solución consiste en considerar que el valor agregado por el gobierno en la producción de dichos bienes y servicios es simplemente la remuneración a los asalariados. Por convención, entonces, se considera que no se generan ganancias en la producción de los bienes públicos y los servicios sociales por parte del gobierno.

Pero el hecho de que estos bienes y servicios no sean negociados en el mercado plantea un problema también desde el ángulo de la utilización del ingreso y el producto. Si se considera la remuneración a los asalariados del gobierno como parte del ingreso generado, se debe decidir quién utiliza el producto resultante y si tal uso puede asociarse a un consumo intermedio de parte de las empresas, un consumo final de la comunidad o una inversión en capital. Por supuesto, lo ideal sería poder desglosar en estos tres componentes el valor de la producción del gobierno. Sin embargo, debido a razones conceptuales y prácticas, tal distinción no es posible y una vez más es preciso acudir a una solución arbitraria. Dicha solución considera que el mismo gobierno es el consumidor final y único de los bienes y servicios que produce. Esto quiere decir que el consumo final del gobierno comprende la remuneración a los asalariados del gobierno más las compras de materias primas y otros gastos que tienen lugar en la producción de los bienes públicos y los servicios sociales.

Conviene recalcar que sólo los bienes públicos y los servicios sociales producidos por el gobierno reciben este tratamiento y no las otras producciones de bienes o de servicios comerciales en las que pueda intervenir el gobierno. La producción de las empresas estatales o mixtas puede tratarse como cualquier otra producción porque los bienes y servicios que se obtienen se negocian en el mercado. De igual forma, el valor de las construcciones de vías y obras públicas no se contabiliza como consumo del gobierno sino como inversión, ya que se trata claramente de la producción de un bien de capital para la comunidad y no de un artículo de consumo corriente.

Hasta ahora hemos considerado al gobierno como propietario de recursos productivos, como productor de bienes o servicios y como consumidor. Es necesario considerarlo como receptor de impuestos. Los impuestos pueden ser agrupados en dos grandes categorías: directos e indirectos. Los primeros gravan a los receptores de ingresos, mientras que los segundos se aplican a los bienes y servicios.

Un impuesto directo, tal como un gravamen a la renta, a la propiedad o a las ganancias, es una transferencia forzosa de los individuos o las empresas hacia el gobierno. El término transferencia se refiere aquí al hecho de que el pago no implica una contraprestación de parte del gobierno. Cualquier donación entre individuos o entidades es también una transferencia y, por consiguiente, no interviene en el cálculo de los agregados sociales, ya que de acuerdo con el principio de consolidación se cancela al hacer la agregación de las cuentas individuales. En adelante, reservaremos la expresión “transferencia” a las que son voluntarias, y la expresión “impuesto” a las que son forzosas a favor del gobierno.

*Impuestos directos son los que gravan los ingresos factoriales. Impuestos indirectos son los que gravan a los bienes.*

El mismo punto puede verse de una forma alternativa. Recuérdese que el ingreso social es la suma de todos los valores imputables a la contribución de los factores en la producción. En consecuencia, para decidir si los impuestos directos forman parte o no del ingreso, basta con preguntarse si su pago es o no imputable al uso de un factor productivo. La respuesta es negativa. Por consiguiente, los impuestos directos no afectan contablemente el ingreso ni el producto social. De esto también se deduce que el ingreso social es el agregado de los ingresos factoriales *antes de impuestos*. ¿Debería darse el mismo tratamiento a los impuestos indirectos, tales como impuestos a las ventas o al consumo, impuestos a la importación, etc.? La respuesta es negativa, ya que en este caso el valor del producto social no será el mismo cuando se incluyen estos gravámenes que cuando no se tienen en cuenta. El principio de la consolidación no aplica en este caso, pues no existe transferencia entre miembros del sistema económico, como sucede con los impuestos directos, sino, más bien, entre los productos y uno de los miembros del sistema, que es el gobierno. La solución que se adopta en este caso es la de calcular los agregados, con y sin impuestos indirectos. Cuando el producto o el ingreso social se calcula *sin* impuestos indirectos se le denomina a *costo de factores*. Cuando el valor de los impuestos indirectos se adiciona al producto o al ingreso social, el agregado que resulta se denomina a *precios de mercado*. La razón de esta terminología es muy simple. Antes de los impuestos indirectos, el valor del producto social es idéntico a los costos imputables al uso de los factores. Sin embargo, el valor de mercado del mismo producto difiere de este costo en la magnitud de los impuestos que gravan las mercancías. Más adelante discutiremos en qué casos debe utilizarse cada uno de los dos tipos de valoración del producto y el ingreso.

*La diferencia entre los agregados a precios de mercado y a precios de factores del producto (o el ingreso social) son los impuestos indirectos netos de subsidios.*

Conviene señalar que en la terminología de la contabilidad nacional se utiliza el término “impuestos indirectos netos” o “impuestos indirectos netos de subsidios” en vez del más simple de “impuestos indirectos”, puesto que algunos productos pueden recibir un subsidio, es decir, un impuesto indirecto negativo. El adjetivo “neto” significa aquí “deducidos los subsidios”, que no debe confundirse con el uso del mismo término cuando se aplica al producto o el ingreso social, pues en este caso significa que no se incluye el valor de la depreciación.

Hay un problema adicional que complica los cálculos de los agregados del producto o el ingreso cuando se tiene en cuenta al gobierno. Se refiere a si los intereses de la deuda pública deben incluirse como parte de dichos agregados. La incertidumbre surge del hecho de que a pesar de ser una remuneración que recibe un factor, no es claro si se trata de una contribución productiva de dicho factor. Si la deuda pública financia programas de inversión, sería una contribución productiva, pero no si se mantiene inactiva por razones de orden monetario. Aquí se requiere de nuevo una solución arbitraria. La que adoptaba el antiguo sistema de cuentas nacionales del Banco de la República excluía de los agregados del producto y el ingreso el monto de dichos intereses de la deuda pública, deduciéndolos del ingreso de las familias. En el sistema de cuentas nacionales del DANE el problema no se presenta porque el excedente bruto de explotación, que incluye todos los ingresos factoriales no laborales, se obtiene a partir de los

valores de los productos y no independientemente de éstos.

### 6.2.3 Las transacciones internacionales

Hasta el momento hemos hecho caso omiso de las relaciones de la economía con el resto del mundo, sin definir con precisión los límites de nuestro sistema económico. Existen dos formas de hacer esta delimitación. Una es según el criterio geográfico, o sea tomando como límites del sistema económico los de su territorio interior. Otra es según el criterio de la nacionalidad de los agentes económicos, definiendo como nacionales los agentes que tienen su residencia dentro del territorio interior.

Si los agregados macroeconómicos se calculan con base en el primer criterio deben incluir todas las producciones o todos los ingresos productivos generados dentro de las fronteras del país, hayan sido el resultado del esfuerzo productivo de factores de propiedad de nacionales o de extranjeros. En este caso se tendrán *agregados* internos del producto o el ingreso. El resultado es diferente si en la agregación se incluye sólo el esfuerzo productivo de los factores que son propiedad de los residentes del país, ya que habrá que deducir la parte del producto y del ingreso generada por factores extranjeros que operan en el país y habrá que adicionar la contribución productiva de factores que, aunque son propiedad de residentes, operan en el exterior. Los agregados obtenidos según este segundo criterio se dominan *nacionales*.

La claridad con la que puedan distinguirse en la práctica estos dos criterios depende de la precisión con que se definan los términos de territorio interior y de residente. El territorio interior abarca el comprendido dentro de las fronteras políticas del país, pero no es exactamente lo mismo. Incluye, además, las naves explotadas por sus residentes en aguas internacionales o entre dos o más países y las embajadas, consulados y establecimientos militares del país en el exterior.

El criterio de residencia se aplica no solamente a los individuos sino también a las instituciones y las empresas. Los individuos que residen permanentemente en el territorio del país y el personal diplomático en el exterior se consideran residentes de su país. Asimismo, son residentes las industrias, empresas e instituciones privadas (excepto los organismos internacionales) que operan en el territorio interior, aun cuando utilicen factores de producción que son propiedad de residentes de otros países. Por último, los establecimientos y organismos públicos se consideran residentes de su país de origen, aunque funcionen en el extranjero.

*La diferencia entre los agregados nacionales e internos del producto o el ingreso social es el ingreso neto de factores de propiedad de los nacionales.*

### 6.3 Formalización de los conceptos del producto y el ingreso

#### 6.3.1 Los diferentes agregados del producto y el ingreso

En la sección anterior se precisaron los conceptos de agregación para tener en cuenta la depreciación del capital fijo, la intervención del gobierno en la generación del ingreso y el producto y la existencia de transacciones con el exterior. Sobre esta base pueden sistematizarse ahora en forma más detallada los agregados macroeconómicos.

En el Esquema 6.3 se consideran los diferentes agregados del ingreso y el producto desde el punto de vista de su generación. Si se compara esta nueva presentación con la del Esquema 6.2 se puede advertir que se mantienen los dos componentes básicos del ingreso y el producto, que son los salarios y las ganancias. Los salarios se denominan aquí remuneración a los asalariados, y comprenden los pagos en efectivo o en especie a los empleados, incluidas las contribuciones (propias y de los empleadores) a los sistemas de seguridad social, y antes de impuestos. Las ganancias están conformadas por los excedentes brutos de explotación, que son las ganancias de las empresas privadas o del gobierno, y los ingresos mixtos, que son las ganancias de las empresas individuales, que provienen del esfuerzo laboral, el capital y la tecnología de los trabajadores independientes (componentes que no pueden ser separados entre sí, debido a la naturaleza misma de las empresas individuales).

Se llega así a un agregado de *producto interno bruto denominado producto interno bruto a costo de factores, PIB<sub>f</sub>*. El calificativo de “interno” se debe a que se han tenido en cuenta solo los ingresos de los factores que producen al interior del país, sean estos individuos, empresas o entidades, y sin importar si pertenecen a residentes o no residentes. Es “bruto” porque no ha sido descontada la depreciación del capital fijo, y “a costo de factores” porque toma solamente los ingresos imputables al uso de los factores, sin incluir las adiciones al valor por impuestos indirectos netos de subsidios. La mejor forma de interpretar esta medida es como el valor total de la producción generada en el país, libre de duplicaciones (es decir, descontando el valor de los insumos utilizados en la producción de otros productos), y valorada a precios de costo.

## Esquema 6.3 Diferentes agregados del ingreso y el producto

Agregado del ingreso (en paréntesis si es un agregado implícito) <sup>1</sup>	Generación del ingreso y el producto brutos		Agregado del producto (en paréntesis si es un agregado implícito) <sup>1</sup>
		Remuneración a los asalariados	
	+	Excedente bruto de explotación	
	+	Ingreso mixto	
(YIB <sub>f</sub> )	=	PRODUCTO INTERNO BRUTO A COSTO DE FACTORES	= PIB <sub>f</sub>
	+	Impuestos indirectos sobre la producción y las importaciones	
	-	Subsidios sobre la producción y las importaciones	
(YIB <sub>m</sub> )	=	PRODUCTO INTERNO BRUTO A PRECIOS DE MERCADO	= PIB <sub>m</sub>
	+	Remuneración de los empleados procedente del resto del mundo	
	+	Renta de la propiedad y de la empresa procedente del resto del mundo	
	-	Remuneración de los empleados pagada al resto del mundo	
	-	Renta de la propiedad y de la empresa pagada al resto del mundo	
(YNB <sub>m</sub> )	=	PRODUCTO NACIONAL BRUTO A PRECIOS DE MERCADO	= PNB <sub>m</sub>
	+	Transferencias corrientes netas de no residentes a residentes	
YNDB <sub>m</sub>	=	INGRESO NACIONAL DISPONIBLE BRUTO A PRECIOS DE MERCADO	= (PNDB <sub>m</sub> )

<sup>1</sup> Cualquiera de estos agregados se convierte en "neto" cuando se le resta la depreciación (o consumo) de capital fijo.

Una forma alternativa y más utilizada de valorar el producto es no a precios de costo sino a precios de mercado. Estos últimos comprenden, además de los costos por el uso de los factores, los impuestos indirectos menos los subsidios sobre la producción doméstica y sobre las importaciones. Cuando al  $PIB_f$  se le suman los impuestos indirectos menos los subsidios, se obtiene el *producto interno bruto a precios de mercado*,  $PIB_m$ . Esta es la medida del producto a la que siempre se hace referencia cuando se habla del *PIB*. En otros países, como el Reino Unido o Estados Unidos, es más común emplear el *producto nacional bruto a precios de mercado*,  $PNB_m$ , como medida del producto, es decir, teniendo en cuenta la contribución a la producción de los factores nacionales en el exterior y deduciendo la de los factores extranjeros en el país, como se ve en el esquema. El *PIB* puede ser una medida más acertada del nivel de actividad económica de un país que el *PNB*. En cambio, esta última es más adecuada como indicador de la capacidad o el esfuerzo productivo de los recursos que son propiedad de los residentes del país.

Siguiendo con la sucesión de agregados macro del Esquema 6.3, el siguiente concepto de interés es el denominado *ingreso nacional disponible bruto (YNDB)*, el cual se mide a precios de mercado, y se obtiene a partir del  $PNB_m$ , agregando a éste las transferencias corrientes netas que hacen los no residentes a los residentes (se incluyen aquí donaciones, impuestos, contribuciones y prestaciones pagadas por no residentes a residentes). Nótese que en el momento en que incluimos las transferencias, dejamos de hablar de producto y pasamos a hablar de ingreso, usando el adjetivo “disponible”. Cualquiera de los agregados del ingreso o el producto que se presentan en el Esquema 6.3 puede convertirse de “bruto” a “neto” restándole el valor de la depreciación (o consumo) de capital fijo.

Como se mencionó, el  $PIB_m$  es el indicador de actividad económica más utilizado en Colombia y, en general, en los países en desarrollo. Si se le quita el valor de la depreciación de capital fijo se obtiene el  $PIN_m$ , que sería una mejor medida de la actividad económica, precisamente porque quedaría excluido el desgaste del capital fijo que proviene de períodos de producción anteriores. El  $PIN_m$  es, también, una medida más adecuada de la disponibilidad nueva de productos en el período corriente, ya que la depreciación del capital debe recuperarse a fin de mantener intacta la capacidad productiva del sistema. Es por esto que el  $PIN_m$  es la medida recomendable para efectuar estudios de crecimiento de largo plazo, puesto que considera los aumentos efectivos en la producción manteniendo inalterado el capital físico existente al principio de cada período. Sin embargo, esta medida es de difícil cálculo y, de hecho, no se estima en Colombia.

Así las cosas, aunque el  $PIB_m$  es la medida del producto social más corrientemente utilizada en Colombia, es más adecuado acudir a los agregados *nacionales* para medir la capacidad productiva de los recursos propiedad de los nacionales, y es mejor acudir a los agregados *netos* para medir el esfuerzo productivo corriente. También está la disyuntiva entre las mediciones a precios de mercado y a costo de factores. Las mediciones a costo de factores son más aplicables a los problemas de asignación de recursos y de distribución del ingreso, debido a que los costos de factores indican mejor cuál es el volumen de recursos utilizados para producir los bienes o servicios y para satisfacer las necesidades de cada una de las clases sociales. No obstante, cuando se trata de comparar el bienestar económico en diferentes circunstancias, es mejor acudir a mediciones a precios de mercado, ya que estos precios son los relevantes en las decisiones de los consumidores. En consecuencia, para los análisis del ingreso, las mediciones deben efectuarse a costo de factores, como en efecto se hace en la medida comúnmente aceptada del *ingreso nacional neto*, el  $YNN_f$ . Para los análisis de bienestar económico es recomendable utilizar medidas a precios de mercado,

como el  $PIB_m$ .

*El PIB es la medida más usual del producto social. Más exactamente, es el valor del producto, libre de duplicaciones, producido dentro del país, incluyendo costos de depreciación y valorado a precios de mercado.*

### 6.3.2 El producto desde el punto de vista de su utilización

El producto social comprende todos los bienes y servicios finales producidos en un período, entendiendo por “finales” todos los que no son utilizados en el mismo período en la producción de otros, ya que ello implicaría una doble

contabilización. Conviene advertir que el término “final” no significa que sólo se incluyan los bienes terminados. El producto social también comprende las materias primas y productos en proceso que, al fin del período corriente, no han sido empleados como insumos de otros productos; es decir, el producto final abarca también productos no terminados.

La producción final obtenida en un período se distribuye en tres usos posibles: el consumo, la inversión y la exportación. La inversión es en realidad el remanente de la producción que no es consumida ni exportada, e incluye tanto los bienes que pasan a engrosar el capital fijo para la producción en períodos futuros, como los bienes terminados o en proceso acumulados como inventarios de las empresas.

En consecuencia, si la medida del producto que se adopta es el  $PIB_m$  (que escribiremos simplemente como  $PIB$ ), se tendrá que

$$PIB = C_d + I_d + X_d$$

donde  $C_d$  es el consumo de bienes y servicios producidos en el interior del país,  $I_d$  la inversión nueva en bienes de capital e inventarios de bienes producidos en el interior del país y  $X_d$  las exportaciones de bienes y servicios producidos en el interior del país.

Como el producto incluye la depreciación del capital, la inversión en capital deberá incluir también este término y, por tanto, podrá denominarse inversión *bruta* en bienes de producción doméstica,  $I_d$ . Por otro lado, debido a que el  $PIB$  está valorado a precios de mercado, cada uno de sus usos debe valorarse de igual forma, o sea, incluyendo los impuestos indirectos netos de subsidios.

La ecuación presentada, aunque estrictamente correcta, no es operativa. Ello se debe a que el consumo, la inversión y las exportaciones que realizan los agentes económicos incluyen componentes importados. La modificación que debe hacerse es muy simple: puesto que las importaciones que hace un país sólo pueden ser directa o indirectamente consumidas, invertidas o reexportadas, se sigue que

$$M = C_m + I_m + X_m$$

Por consiguiente, si se agregan ambos lados de esta ecuación a la anterior, se tiene que

$$PIB + M = (C_d + C_m) + (I_d + I_m) + (X_d + X_m)$$

lo que también puede expresarse como

$$PIB + M = C + I + X$$

donde cada uno de los términos del lado derecho incluyen tanto los productos de origen doméstico como los importados. En esta expresión el lado izquierdo representa las ofertas totales de productos nacionales e importados y el lado derecho las demandas o usos a los cuales se destinan. Si se pasa al lado derecho el total de las importaciones se llega a la expresión macroeconómica básica del producto:

$$PIB = C + I + X - M$$

Alternativamente pueden dejarse al lado izquierdo las importaciones y pasar a restar las exportaciones, con lo que se obtiene una identidad que representa a la izquierda la disponibilidad de productos para los usos internos de la economía y a la derecha la demanda agregada interna total (también llamada “absorción”):

$$PIB = M - X = C + I$$

Cabe hacer algunas precisiones sobre las diferentes variables que intervienen en las identidades anteriores. De una parte, la variable  $C$ , que representa el consumo final, comprende tanto el consumo privado,  $C_p$ , como el gasto en bienes finales del gobierno,  $G$ , el cual abarca las compras de bienes y servicios de consumo corriente del gobierno y su propia producción de bienes públicos y servicios sociales, que no son vendidos en el mercado, tales como educación, justicia y seguridad, pero sin incluir el gasto en bienes de capital nuevo, tales como edificaciones y carreteras, los cuales forman parte de la inversión.

De otra parte, el componente  $I$ , de inversión, que se denomina a veces más explícitamente formación interna bruta de capital,  $FIBK$ , puede descomponerse en formación interna bruta de capital fijo,  $FIBKF$  y acumulación de existencias,  $\Delta E$ .

$$\checkmark I = FBK = FIBKF + \Delta E$$

Con estas dos desagregaciones la ecuación básica del producto puede escribirse,

$$\checkmark P = C_p + G + FIBK + \Delta E + X - M$$

En las ecuaciones anteriores se incluyen como producto todos los bienes y servicios producidos en el período corriente en el territorio geográfico del país. Sin embargo, es necesario precisar en qué momento se considera que un bien o servicio ha sido exportado o importado. Aquí vuelven a aparecer las dos alternativas que se presentan al definir los agregados del producto o el ingreso. Si se utiliza el criterio geográfico, será el cruce de las fronteras territoriales lo que defina en qué momento se ha efectuado una exportación o una importación. En cambio, si se utiliza el criterio de residencia, será el traspaso de propiedad de manos de

un residente a un no residente del país o viceversa lo que defina cuándo hay una exportación o una importación, respectivamente. Puesto que los turistas y el personal diplomático son residentes de su país de origen, sus consumos en el exterior se consideran como importaciones según el criterio de residencia, pero no según el criterio geográfico. Esta es en realidad la única diferencia entre los dos criterios, ya que para el caso de la inversión ambos se superponen. Lo anterior se debe a que toda empresa, institución o persona establecida en un país se considera como residente del mismo y, por tanto, sus inversiones en capital fijo en el interior del país son siempre nacionales.

Para hacer consistentes los principios de construcción de las cuentas nacionales con los de la balanza de pagos, el criterio que normalmente se utiliza para definir cuándo una transacción es internacional y cuándo no, es el de la residencia, no el territorial, y a él nos ceñiremos en lo sucesivo<sup>7</sup>.

Un problema un poco más sustantivo surge en relación con el tratamiento de los impuestos indirectos menos los subsidios. Si se adopta una medida del producto a precios de mercado, como es lo usual, deben incluirse los impuestos indirectos netos. Esto implica que cada uno de los componentes de utilización del producto debe valorarse también a precios de mercado, es decir, incluyendo los impuestos indirectos y descontando los subsidios.

Así debe ser con el consumo, la inversión y las exportaciones, pero no con las importaciones, las cuales deberán estar valoradas a precios de adquisición en el exterior, es decir, sin incluir los impuestos indirectos, tales como aranceles y derechos de importación, que recaen sobre ellas. Esto se debe a que los impuestos indirectos gravan los bienes de consumo, inversión o exportación a los cuales se destinan las importaciones y, por tanto, deben aparecer como parte de sus valores de mercado. Si las importaciones, que aparecen con signo negativo en la ecuación de balance del producto, se calcularan a precios de mercado, quedarían deducidos dichos impuestos indirectos.

### 6.3.3 El ingreso desde el punto de vista de su utilización

A partir de los conceptos simplificados de producto e ingreso social, en el Esquema 6.2 de la primera sección de este capítulo se mostró que la totalidad del ingreso social se utiliza en consumo y ahorro y que la totalidad del producto se destina a consumo e inversión, de lo cual se dedujo que ahorro e inversión son necesariamente iguales.

Es importante mostrar que ese resultado se mantiene cuando se tienen en cuenta las precisiones que introdujimos en la sección 6.2, que fueron la depreciación del capital fijo, la intervención del gobierno y las transacciones internacionales. Podemos partir de estas cuatro identidades:

---

<sup>7</sup>En el Capítulo 16 se encuentra una discusión detallada de los conceptos de valoración y métodos de contabilización de las transacciones externas corrientes.

$$\begin{aligned}
 PIB_m &= Y_p + Y_g + (II - SS) \\
 PIB_m &= C_p + G + I + X - M \\
 Y_p + Tr_{g_p} + TR_{x_p} + Y_x - T_p &= YDB_p = C_p + S_p \\
 Y_g + T_p + (II - SS) - (G + Tr_{g_p}) &= S_g
 \end{aligned}$$

El significado de los términos que aún no hemos introducido es como sigue:

- $Y_p$  es el ingreso primario del sector privado, que comprende las remuneraciones a los asalariados, el excedente bruto de explotación y los ingresos mixtos.
- $Y_g$  es el ingreso del gobierno por sus propiedades y empresas, es decir el ingreso primario del gobierno.
- $Y_x$  es el “ingreso externo neto”, o sea el ingreso recibido por los factores productivos de nacionales en el extranjero, menos los ingresos pagados a los factores productivos de extranjeros en el país.
- $Tr_{g_p}$  son las transferencias del gobierno a los hogares y empresas.
- $TR_{x_p}$  son las transferencias (netas) del resto del mundo a los hogares y empresas.
- $T_p$  son los impuestos pagados (por el sector privado) al gobierno.
- $YDB_p$  es el ingreso disponible bruto del sector privado.

La primera de estas identidades es el origen del producto y la segunda es la utilización del producto, que ya conocemos. La tercera identidad es doble. Muestra, al lado izquierdo, el origen de los ingresos disponibles brutos del sector privado ( $YDB_p$ ), es decir la suma del ingreso primario generado dentro del país por todo el sector privado ( $Y_p$ ), más las transferencias netas recibidas por los hogares de parte del gobierno ( $Tr_{g_p}$ ) y desde el exterior ( $TR_{x_p}$ ), y más los ingresos externos (netos), ( $Y_x$ ), es decir los ingresos que fueron generados en el exterior por factores productivos nacionales menos los ingresos que fueron generados en el país pero que son propiedad de factores extranjeros; y todo esto menos los impuestos directos pagados por todo el sector privado ( $T_p$ ). Nótese que el sector privado abarca, en todo momento, a los hogares y las empresas privadas. Al lado derecho, la identidad muestra que los ingresos disponibles del sector privado pueden destinarse solamente al consumo privado (de los hogares, ya que las empresas no tienen consumo), ( $C_p$ ) y al ahorro privado ( $S_p$ ). La última de las cuatro identidades muestra los ingresos menos los gastos corrientes del gobierno, dejando como saldo el ahorro del gobierno (estamos ignorando las transferencias entre el gobierno y el sector externo, como también impuestos pagados a gobiernos extranjeros o recibidos del extranjero, nada de los cual afecta el sentido de las identidades ni las conclusiones que siguen).

Mediante reemplazamientos, estas cuatro identidades pueden reducirse a una sola expresión:

$$S_p + S_g + S_x = I$$

Donde  $S_x$  es el “ahorro externo”, es decir la diferencia entre las importaciones (que son ingresos para el sector externo) y las exportaciones, los ingresos externos netos y las transferencias netas del resto del mundo al sector privado (que son egresos para el sector externo):

$$S_x = M - X - Y_x - Tr_{x_p}$$

Hemos llegado así, nuevamente, a la identidad básica de la macroeconomía, que representa la igualdad entre la inversión y la totalidad del ahorro, que puede provenir del sector privado, del gobierno o del sector externo. Hay otras formas alternativas de escribir las identidades anteriores, según sea el propósito analítico. Por ejemplo (ignorando las transferencias con el sector externo o con el gobierno, y donde  $T$  es la totalidad de los impuestos netos de subsidios):

$$0 = (I - S_p) + (G - T) + (X + Y_x - M)$$

Con esta expresión se enfatiza la interdependencia entre los tres balances macroeconómicos que, en conjunto, siempre se compensan entre sí y arrojan un saldo nulo. Esto significa que un exceso de la inversión total sobre el ahorro privado bruto debe compensarse con ahorro del gobierno o con un déficit de la economía con el resto del mundo, es decir, con ahorro externo positivo. Esta expresión muestra así la interconexión entre los grupos de agentes económicos. Como el balance de un sector siempre está necesariamente compensado con el de los otros sectores, es muy factible que algunos agentes económicos no puedan llevar a cabo sus planes de gasto tal como lo desean porque, excepto por casualidad, es muy improbable que dichos planes sean consistentes entre sí para producir el resultado que requiere la identidad anterior.

Sin embargo, nótese que los paréntesis no representan directamente los balances del gasto y los recursos totales de los sectores económicos. En el primero se compara la inversión total con el ahorro privado; pero parte de la inversión puede ser del gobierno. De igual forma, el segundo paréntesis compara los ingresos tributarios netos del gobierno con sus gastos corrientes, sin incluir la inversión pública. En consecuencia, la modificación que debe hacerse para obtener los balances de recursos de los sectores consiste en pasar la inversión del gobierno,  $I_g$ , del primer paréntesis al segundo:

$$\checkmark 0 = (I_p - S_p) + (G + I_g - T) + (X + Y_x - M)$$

Así cada uno de los paréntesis representa el superávit o déficit de los sectores respectivos, o sea, la necesidad o disponibilidad de recursos excedentes de cada sector, una vez que se ha tenido en cuenta que el ahorro de cada sector contribuye a financiar la inversión del mismo sector.

## Conceptos clave

---

### **Producto social**

#### **Ingreso social**

Generación

Utilización

Generación

Utilización

#### **Remuneración a los asalariados**

Salarios

Contribuciones

Prestaciones

#### **Ganancias**

Ingreso mixto

Excedente bruto de explotación

#### **Valor agregado**

##### **Producción**

Valor de la producción final

Valor bruto de la producción

##### **Inversión**

Formación interna bruta de capital fijo

Consumo de capital fijo o depreciación

Variación de existencias

##### **Ahorro**

Ahorro privado

Ahorro del gobierno

Ahorro externo

#### **Métodos de cálculo del producto y el ingreso social**

Método del ingreso

Método de producto

Método del valor agregado

#### **Impuestos**

Directos

Indirectos

#### **Transacciones con el exterior**

Ingreso externo neto

Otras transferencias

#### **Agregados macroeconómicos**

Principio de consolidación

Ingresos imputables

Diferencia entre brutos y netos (depreciación o consumo de capital fijo)

Diferencia entre precios de mercado y costo de factores (impuestos indirectos netos de subsidios)

Diferencia entre internos y nacionales (ingresos netos de factores productivos del exterior)

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 6.1

Utilizando la misma información del Ejemplo 6.1 presentado en este capítulo, compruebe que el ahorro y la inversión son iguales. ¿Podría explicar qué hicieron las familias con sus ahorros?

---

### Pregunta 6.2

¿Cómo cambiarían los valores del ingreso o el producto sociales si tuvieran lugar las siguientes transacciones?

- la empresa hace donaciones en dinero a los desempleados
- la empresa hace donaciones en especie utilizando sus inventarios
- algunas familias contratan empleados para los servicios domésticos
- los trabajadores de la empresa reciben adelantos a cuenta de sus prestaciones sociales
- hay una valorización de las acciones de la empresa como resultado del ejercicio corriente

---

### Pregunta 6.3

Considere una economía compuesta por dos empresas y por familias (sin gobierno ni sector externo), de la cual se obtiene la siguiente información:

#### Estado de producción de la empresa A para el año X

Asignaciones		Ingresos	
Compras de insumos a B	\$ 25	Ventas de insumos a la empresa B	\$ 60
Remuneración a los asalariados	35	Ventas de bienes terminados:	
		- de bienes de consumo	30
Rentas de propiedad pagadas a las personas	12	- de bienes de capital a la empresa B	10
Depreciación de capital	4	Aumento de las existencias	5
		Ganancias recibidas de la empresa B	7
Ganancias			
- Ganancias distribuidas:			
- a la empresa B	9		
- a las personas	15		
- Ganancias retenidas	12		
<b>Gastos totales</b>	<b>\$ 112</b>	<b>Ingresos totales</b>	<b>\$ 112</b>

### Estado de producción de la empresa B para el año X

Gastos y asignaciones		Ingresos	
Compras de insumos a A	\$ 60	Ventas de insumos a la empresa A	\$ 25
Remuneración a los asalariados	25	Ventas de bienes terminados:	75
		- de bienes de consumo	
Rentas de propiedad pagadas a las personas	16	Aumento de las existencias	28
Depreciación de capital	7	Ganancias recibidas de la empresa B	9
Ganancias			
- Ganancias distribuidas:			
- a la empresa B	7		
- a las personas	20		
- Ganancias retenidas	2		
<b>Gastos totales</b>	<b>\$ 137</b>	<b>Ingresos totales</b>	<b>\$ 137</b>

### Estado de ingresos y gastos de las familias

Gastos		Ingresos	
Compras de bienes de consumo a las empresas	\$ 106	Remuneración a los asalariados	\$ 60
Rentas (pagadas e imputadas de vivienda)	25	Rentas de propiedad recibidas de las empresas	28
Ahorro de las familias	18	Rentas (recibidas e imputadas) de vivienda	25
		Ganancias recibidas de las empresas	35
<b>Gastos totales y ahorro</b>	<b>\$ 148</b>	<b>Ingresos totales</b>	<b>\$ 148</b>

Se pide calcular:

- el producto bruto a partir de los componentes del gasto
- el ingreso social a partir de sus componentes de origen
- las partidas de ajuste entre el producto y el ingreso (lo que permite comprobar si los cálculos de a) y b) son correctos)
- el ahorro total
- la inversión bruta total (que debe ser igual a d).

### Pregunta 6.4

Indique en cuáles de los siguientes casos se modificaría el valor del *PIB* por razones contables (permaneciendo constante todo lo demás):

- aumentan las donaciones de las familias a las instituciones sin ánimo de lucro
- se reducen los impuestos sobre las ganancias de las empresas
- el señor Kien contrae matrimonio con su ama de llaves
- se elevan las contribuciones por trabajador que las empresas aportan al seguro social

- e) aumentan las rentas imputadas de viviendas ocupadas por sus propietarios
  - f) un individuo vende un inmueble usado obteniendo una ganancia
  - g) bajan los precios de las acciones en la bolsa
  - h) las empresas reducen sus dividendos por acción
  - i) aumentan los impuestos de ventas sobre los bienes de consumo.
- 

Pregunta 6.5

¿Cuáles son las partidas de ajuste entre los siguientes agregados?

- a)  $PIB_m$  y  $YNN_m$
  - b)  $FIBKF$  y  $FINKF$
  - c)  $PIB_m$  e Ingreso Personal
  - d) Ingreso Personal e Ingreso Personal Disponible.
- 

Pregunta 6.6

Qué medida del producto o del ingreso social es la más adecuada para:

- a) medir el nivel de actividad económica corriente
  - b) medir la capacidad productiva de los recursos propios de un país
  - c) análisis de crecimiento económico
  - d) análisis de asignación de recursos
  - e) análisis de distribución del ingreso
  - f) comparaciones de bienestar económico.
- 

Pregunta 6.7

En los libros de texto de macroeconomía se parte de que, siendo iguales el ingreso y el producto sociales, el ingreso se destina a:

$$Y = C_p + S_p + T$$

y el producto a

$$Y = C_p + G + I + X - M$$

Se pide:

- a) deducir la igualdad entre la inversión y la totalidad del ahorro (privado, público y externo)
- b) explicar el significado de la expresión:

$$(I - S_p) + (G - T) + (X - M) = 0$$

- c) deducir qué agregado corresponde a  $Y$  según estas expresiones y, por consiguiente, cómo deben medirse los componentes del producto para mantener la consistencia de las ecuaciones.

---

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

### Respuesta 6.1

De las cuentas de esta única empresa podemos deducir el ahorro corriente de las familias ( $SF$ ), como la diferencia entre los ingresos corrientes de las familias (por salarios,  $RS$ , y ganancias distribuidas por las empresas,  $GD$ ) y sus gastos de consumo,  $C$ :

$$RS + GD - C = SF$$

$$180 + 70 - 200 = 50$$

Por su parte, el ahorro de la empresa ( $SE$ ) equivale a las ganancias retenidas,  $GR$  (60) más las reservas que ha hecho para pagar en el futuro las prestaciones sociales,  $RP$  (20), de forma que el ahorro total de la economía son 130, que equivale a la inversión total de la economía (80 de inversión fija y 50 de variación de inventarios). Por consiguiente, comprobamos que todo el ahorro de la economía es igual a la inversión:

$$SF + SE = IBF + \Delta E$$

$$S = I$$

Ya vimos que el ahorro corriente de las familias fue 50. Las cuentas de la empresa nos dicen que vendió acciones al público por 20. Los 30 restantes del ahorro de las

familias pudieron ser usados para financiar de alguna otra forma a la empresa o para comprar directamente parte de la inversión bruta en capital fijo (por ejemplo, nuevas viviendas).

---

Respuesta 6.2

Sólo en el caso c) hay cambio en el producto y el ingreso sociales: se elevan en el valor de la remuneración a los empleados domésticos.

---

Respuesta 6.3

a) Los componentes del gasto final son:

Bienes de consumo: \$105

Vendidos por la empresa A \$30

Vendidos por la empresa B 75

Bienes de capital terminados vendidos por la empresa A a la empresa B 10

Aumento de existencias 33

De la empresa A 5

De la empresa B 28

Rentas de vivienda 25

Total Producto Bruto \$173

b) El ingreso tiene su origen en:

Remuneración a los asalariados, total \$60

De la empresa A \$35

De la empresa B 25

Rentas de propiedad pagadas por las

empresas a las personas 28

Por la empresa A 12

Por la empresa B 16

Rentas de vivienda 25

Ganancias recibidas por las personas 35

De la empresa A 15

De la empresa B 20

Ganancias retenidas por las empresas 14

Por la empresa A 12

Por la empresa B 2

Total Ingreso Social \$162

- c) Puesto que no hay impuestos indirectos ni ingresos procedentes del exterior, la única partida de ajuste entre el ingreso y el producto es la depreciación del capital:

Ingreso social (neto) \$162

Más depreciación del capital 11

De la empresa A \$4

De la empresa B 7

Producto bruto \$173

- d) El ahorro bruto total comprende:

Ahorro de las familias \$18

Ganancias retenidas por las empresas 14

Por la empresa A \$12

Por la empresa B 2

Depreciación del capital 11

De la empresa A 4

De la empresa B 7

Total Ahorro Bruto \$43

- e) La inversión bruta comprende:

Inversión en capital fijo (adquirido por la empresa B a la empresa A) \$10

Acumulación de existencias 33

De la empresa A \$5

De la empresa B 28

Total Inversión Bruta \$43

---

Respuesta 6.4

- a) El *PIB* no se modifica  
b) El *PIB* no se modifica  
c) Cae

- d) Se modifica, siempre que no se trate de una deducción al salario de los trabajadores ni a las empresas
- e) Aumenta
- f) El *PIB* no se modifica
- g) El *PIB* no se modifica
- h) El *PIB* cambia si se trata de una reducción en las ganancias y no de un simple cambio en la distribución de un monto dado de ganancias.
- i) El *PIB*, que se sobreentiende es a precios de mercado, cambia puesto que se trata de un impuesto indirecto.

**Cuadro 6.A.1 Principales agregados macroeconómicos**

Conceptos	2018	2019	2020p	2021p
Remuneración de los asalariados	336,117	365,056	372,526	405,897
+ Excedente de explotación bruto e ingreso mixto bruto	533,581	565,347	512,607	642,351
+ Impuestos menos subvenciones sobre la producción y las importaciones	118,093	129,665	112,609	144,338
= Producto interno bruto (por ingresos)	987,791	1,060,068	997,742	1,192,586
+ Ingresos netos (salarios y rentas) recibidos del resto del mundo	-24,454	-23,136	-10,470	-20,811
= Ingreso nacional bruto	963,337	1,036,932	987,272	1,171,775
+ Transferencias corrientes netas recibidas del resto del mundo	22,699	28,639	32,387	40,406
= Ingreso disponible bruto	986,036	1,065,571	1,019,659	1,212,181
Gasto de consumo final	825,199	895,141	877,948	1,056,865
+ Formación bruta de capital	209,367	226,649	190,306	226,226
+ Exportaciones	157,056	168,212	135,016	194,729
- Importaciones	203,831	229,934	205,528	285,234
= Producto interno bruto (por gastos)	987,791	1,060,068	997,742	1,192,586

Fuente: DANE

## Bibliografía

Cortés Pinzón, M., y Pinzón, R. E., *Bases de contabilidad nacional: según el SCN1993*, Bogotá, DANE. Tercera reimpresión del libro de texto sobre el sistema de cuentas nacionales del DANE actualizado al SCN1993, 2003.

Coyle, Diane. *GDP: A Brief but Affectionate History*. Princeton y Oxford: Princeton University Press. 2014. Cuenta en forma amena la historia de los principales conceptos de agregación económica y explica sus alcances y limitaciones.

Naciones Unidas/Fondo Monetario Internacional/ Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/ Comisión de las Comunidades Europeas/Banco Mundial, *Sistema de cuentas nacionales, ST/ESA/STAT/SER.F/2/REV.4*. Nueva York, Washington, D.C., París, Bruselas, Luxemburgo, 1993. Revisión del sistema de cuentas nacionales (SCN), presenta los conceptos de agregación y el sistema de cuentas que se han elaborado a partir de dichos conceptos.

Sérúzier, M., *Medir la economía de los países: según el Sistema de Cuentas Nacionales*, Bogotá, Cepal y Alfaomega, primera edición en castellano, 2003. Los Capítulos 1 a 3 son una buena introducción a los conceptos de cuentas nacionales y su interpretación.

### Fuente de información en línea

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cuentas-nal-anuales/cuentas-nal-anuales-base-2015.pdf>

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cuentas-nal-anuales/bol-cuentas-nal-anuales-2020provisional.pdf>



## 7. INDICADORES DE COYUNTURA Y DE CLIMA ECONÓMICO

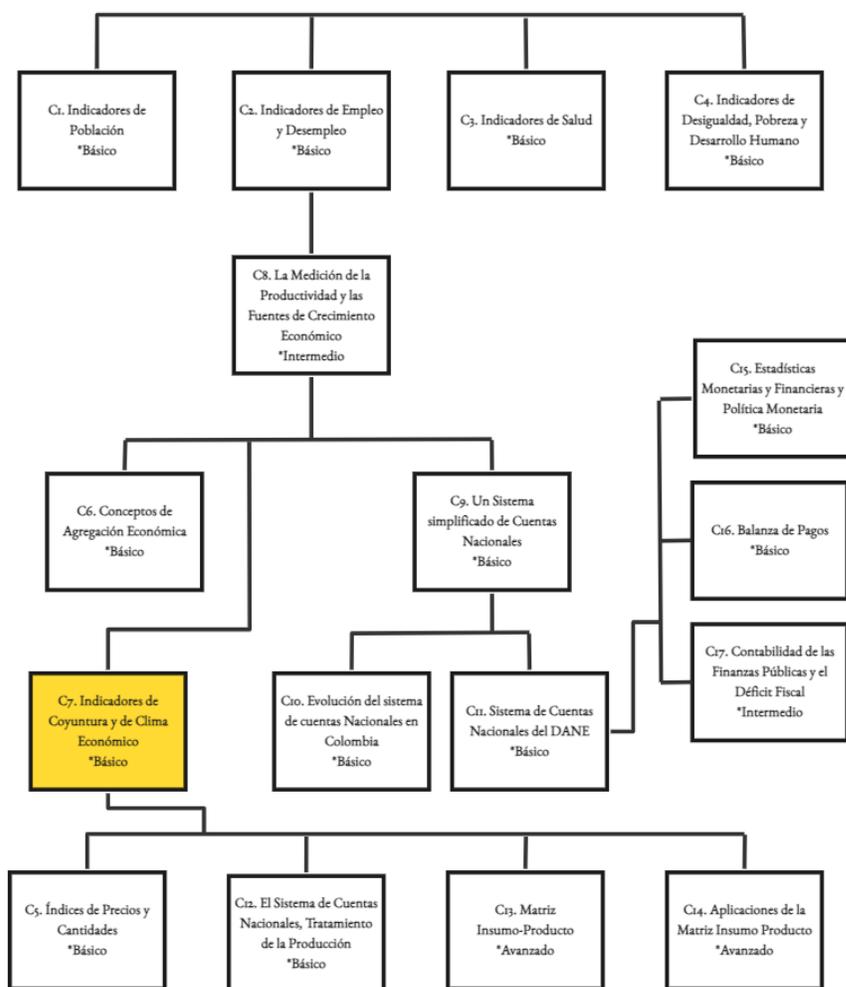
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Saber cuáles son los principales indicadores de coyuntura económica en Colombia.
- Entender cómo se calcula el *PIB* trimestral.
- Conocer los principales indicadores de los mercados financieros y de capitales.
- Conocer los indicadores más reconocidos de competitividad internacional.
- Familiarizarse con las encuestas de opinión económica más reconocidas en Colombia.
- Saber acceder a estas fuentes de información y poder utilizarlas para hacer análisis sencillos de coyuntura.

Prerrequisitos: Capítulo 5 (Índices de precios y cantidades) y Capítulo 6 (Conceptos de agregación económica)

Nivel de matemáticas requerido: básico.



A diario, los medios de comunicación publican información sobre la evolución reciente de variables que se consideran indicativas del comportamiento a corto plazo de la actividad económica. Estos indicadores sirven a un propósito muy concreto: tomar el pulso de la economía para que los agentes económicos, públicos y privados, tomen decisiones basados en información confiable y no en especulaciones. En la tarea de producir indicadores de coyuntura toman parte tanto entidades oficiales como privadas. El presente capítulo, resume la metodología de cálculo de los principales indicadores de la actividad económica y el clima de los negocios en el corto plazo.

## 7.1 El *PIB* trimestral

En el capítulo anterior desarrollamos los conceptos básicos de agregación, vale decir, la terminología esencial de las cuentas nacionales en la que se basan los datos del *PIB* y sus principales componentes. De igual forma, en el Capítulo 5, explicamos la utilidad de los índices de precios y de cantidades como herramientas para el análisis de cifras en precios corrientes y en pesos constantes. Para explicar qué es y cómo se estima el *PIB* trimestral, utilizaremos los conceptos ya mencionados. Sin embargo, es preciso advertir que, como el *PIB* trimestral es una derivación lógica del *PIB* anual, recurriremos a algunos conceptos de cuentas nacionales que serán explicados con mayor detalle en los Capítulos 9 a 12.

*El PIB trimestral es el principal indicador de la actividad productiva en el corto plazo.*

### 7.1.1 Qué variables se miden

La consolidación del sistema completo de cuentas nacionales es una tarea compleja que demanda una gran cantidad de tiempo y de recursos por parte del DANE. Tal trabajo, no sólo implica la obtención y procesamiento de grandes volúmenes de información, sino también un importante esfuerzo analítico para lograr la consistencia de todo el sistema. Como resultado, las cuentas nacionales se publican completas generalmente, con un rezago de dos años, por lo que no son útiles para análisis de coyuntura. Para suplir esta necesidad, y a partir de los esfuerzos que había hecho el Departamento Nacional de Planeación (DNP), desde 1997, el DANE publica una versión resumida de las cuentas nacionales con frecuencia trimestral.

Las cuentas trimestrales actuales, comprenden la estimación del *PIB* desde el punto de vista de la oferta y la demanda, utilizando el marco conceptual y metodológico de las cuentas nacionales anuales (SCN2008), aunque con algunas particularidades en cuanto a las formas de cálculo, que obedecen a las fuentes de información utilizadas y a la manera como se presentan los resultados. Las estimaciones cubren el *PIB* a precios corrientes y constantes y tienen como base el año 2015, el mismo de las cuentas anuales, y se presentan al público como datos originales y datos ajustados por efecto estacional y calendario (*sin desestacionalizar y desestacionalizado*). La estacionalidad de una serie se refiere

a la frecuencia de repetición de un evento previsible que tienden a afectar a esta de igual manera. Por ejemplo, es previsible que la demanda por disfraces sea más alta en el mes de octubre que en cualquier otro mes del año, o que la demanda por útiles escolares, sea mayor en los meses de enero y julio que en los demás meses del año. En términos sencillos, el procedimiento de *desestacionalización* consiste en aislar tales efectos, distribuyéndolos de forma tal que las cifras sean comparables entre diferentes períodos de tiempo.

*La desestacionalización consiste en eliminar o aislar de una serie los cambios que ocurren siempre en el mismo momento del año.*

Las cuentas trimestrales cumplen con tres objetivos fundamentales: ofrecer una medición detallada de la evolución de la actividad económica, establecer los movimientos coyunturales de la economía y sintetizar la información coyuntural de corto plazo del país. Este último objetivo es muy importante, puesto que le exige al DANE hacer investigaciones especializadas en diversos campos. Por ejemplo, el comportamiento de la industria se investiga a partir de la Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial (EMMET) ; la actividad comercial a partir de las Encuestas Mensuales de Comercio (EMC) y el sector de la construcción con base en el Censo de Edificaciones (CEED). Así, para cada una de las principales ramas de actividad económica el DANE cuenta con investigaciones estadísticas que le permiten inferir la evolución de la producción y del valor agregado en el corto plazo. De ahí que la cifra del *PIB* trimestral estimada por el DANE, resulte ser el gran resumen de todos los indicadores que miden la producción del país en el corto plazo.

Las variables objeto de investigación por parte del DANE se reúnen finalmente en el cálculo del *PIB* por el lado de la oferta (Cuadro 7.1) y el *PIB* por el lado de la demanda (Cuadro 7.2). El *PIB*, según sus componentes de oferta, se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

- Valor agregado para cada rama de actividad económica a precios básicos
- + Impuestos y derechos sobre las importaciones
- + Impuestos sobre los productos (excepto IVA e impuestos a las importaciones)
- + IVA no deducible
- Subvenciones sobre los productos

De igual forma, el *PIB* trimestral desde el punto de vista de la demanda se presenta de acuerdo con la siguiente desagregación:

- Gastos de consumo final (del gobierno, de los hogares e instituciones sin fines de lucro)
- + Formación bruta de capital fijo
- + Variación de inventarios
- + Exportaciones
- Importaciones

**Cuadro 7.1 PIB trimestral por grandes ramas de actividad económica**  
(precios corrientes, series desestacionalizadas, miles de millones de pesos)

Concepto	2021 <sup>p</sup>				2022 <sup>pr</sup>			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	20,489	21,474	23,090	26,005	27,908	30,108	30,770	32,566
Explotación de minas y canteras	14,117	14,960	17,621	20,284	23,545	28,026	28,826	28,618
Industrias manufactureras	31,756	29,928	34,824	36,731	40,082	42,069	42,712	43,647
Electricidad; agua; saneamiento ambiental	10,464	10,791	11,256	11,735	12,349	13,136	13,795	14,358
Construcción	12,763	12,451	12,468	14,300	14,555	14,841	15,469	15,321
Comercio; reparación; transporte; alojamiento	51,534	48,696	54,407	60,723	61,891	65,223	66,942	69,531
Información y comunicaciones	7,721	7,827	8,154	8,446	8,781	8,990	9,161	9,289
Actividades financieras y de seguros	12,811	12,826	13,274	13,741	13,024	14,919	14,615	14,567
Actividades inmobiliarias	24,418	24,632	24,888	25,200	25,501	25,920	26,316	26,716
Actividades profesionales; servicios administrativos	19,012	18,822	20,020	20,926	21,737	22,538	23,225	23,769
Administración pública; seguridad social; educación; salud	43,280	44,564	45,828	46,898	47,860	51,431	50,238	51,309
Actividades artísticas; producción de los hogares	7,500	8,080	8,586	9,205	10,679	11,529	12,666	13,906
<b>Valor agregado bruto</b>	<b>255,130</b>	<b>254,510</b>	<b>275,862</b>	<b>294,023</b>	<b>307,231</b>	<b>327,837</b>	<b>336,722</b>	<b>343,180</b>
Impuestos menos subvenciones sobre los productos	25,591	26,719	29,004	31,747	33,446	37,151	39,267	39,039
<b>Producto Interno Bruto</b>	<b>280,595</b>	<b>280,951</b>	<b>305,042</b>	<b>325,998</b>	<b>340,970</b>	<b>364,158</b>	<b>376,483</b>	<b>382,262</b>

Fuente: DANE, Cuentas nacionales; (pr) = preliminar; (p) = provisional

**Cuadro 7.2 Oferta y demanda totales en el territorio nacional**

(precios corrientes, series desestacionalizadas, cifras en miles de millones de pesos)

Concepto	2021 <sup>p</sup>				2022 <sup>pr</sup>			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>Demanda interna<sup>1</sup></b>	<b>298,911</b>	<b>307,049</b>	<b>328,930</b>	<b>348,201</b>	<b>369,285</b>	<b>392,470</b>	<b>405,807</b>	<b>408,469</b>
<b>Gasto de consumo final</b>	<b>247,264</b>	<b>255,682</b>	<b>270,711</b>	<b>283,208</b>	<b>296,548</b>	<b>310,466</b>	<b>326,073</b>	<b>323,196</b>
Hogares; ISFLH <sup>2</sup>	202,120	208,222	220,409	234,741	245,995	258,248	270,898	275,097
Gobierno general	45,320	47,394	49,026	49,633	50,575	51,936	52,431	51,102
<b>Formación bruta de capital</b>	<b>54,242</b>	<b>53,556</b>	<b>57,867</b>	<b>60,560</b>	<b>72,019</b>	<b>83,556</b>	<b>77,769</b>	<b>86,404</b>
Formación bruta de capital fijo	55,044	54,076	55,882	61,395	65,119	65,809	72,297	74,406
<b>Exportaciones</b>	<b>41,119</b>	<b>44,752</b>	<b>50,307</b>	<b>58,551</b>	<b>67,992</b>	<b>76,320</b>	<b>77,099</b>	<b>78,424</b>
<b>Importaciones</b>	<b>59,689</b>	<b>67,994</b>	<b>75,140</b>	<b>82,412</b>	<b>96,713</b>	<b>100,230</b>	<b>108,051</b>	<b>106,999</b>
<b>Producto Interno Bruto</b>	<b>280,595</b>	<b>280,951</b>	<b>305,042</b>	<b>325,998</b>	<b>340,970</b>	<b>364,158</b>	<b>376,483</b>	<b>382,262</b>

Fuente: DANE, Cuentas nacionales; (pr) = preliminar; (p) = provisional; 1) Incluye el gasto de consumo final y la formación bruta de capital

<sup>2</sup>Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares

### 7.1.2 Metodología de cálculo

Para calcular el PIB trimestral, el DANE utiliza un conjunto de indicadores trimestrales que reflejan los cambios en la producción de cada una de las actividades económicas que se miden. Los indicadores, pueden ser de diversos tipos: índices calculados con base en encuestas representativas de un sector, unidades físicas (kilovatios generados, alumnos matriculados, sacos de café exportados, etcétera), cálculos especiales a partir de estados financieros<sup>1</sup>. En aquellos casos

<sup>1</sup>Por ejemplo, para calcular la evolución de la actividad financiera, el DANE utiliza la información que dichas entidades reportan mensualmente a la Superintendencia Financiera

donde no se cuenta con información directa el indicador se asocia a la evolución de la variable más cercana (altamente correlacionada)<sup>2</sup>. Con la actualización de las cuentas nacionales a la base 2015, se introducen otros cambios recomendados en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) 2008, y se hacen las mejoras que sean posibles para aprovechar la mayor disponibilidad de fuentes de información. Adicionalmente, la base 2015 adopta las clasificaciones de productos, de actividades económicas, de sectores institucionales y de transacciones, con el fin de ajustarlas a las normas internacionales. Todo esto permite reenfocar el estudio de las cuentas de producción de las actividades y de los equilibrios de bienes y servicios, con un mejor seguimiento de las actividades productivas (mientras que en la base 2005 el énfasis es el seguimiento a los productos)<sup>3</sup>.

Dado que las cuentas trimestrales utilizan para su estimación datos que se producen con frecuencia mensual y trimestral, y las cuentas anuales datos anuales, la coincidencia entre las dos series no está garantizada. Las cifras anuales pasan por procesos de depuración y consolidación que no son frecuentes en cifras de periodicidad más altas. Por tal razón, el DANE realiza un ajuste de los datos trimestrales a los anuales, mediante un proceso denominado “*benchmarking*”, que combina información de diferentes frecuencias, con el fin de poder garantizar, que la suma de los trimestres corresponda al valor anual. Este procedimiento es retrospectivo y se hace de manera permanente, para mejorar la metodología de estimación.

Con las series trimestrales ajustadas a los valores anuales (serie definitiva<sup>4</sup>) y con los indicadores de alta frecuencia, se estima o proyecta el valor del nuevo trimestre, una extrapolación provisional que a su vez será revisada cuando se cuente con los datos definitivos anuales.

Una vez se ha realizado el *ajuste al nivel anual*, el DANE procede a *desestacionalizar* las series. Como ya se había anotado, todas las series de tiempo, y en particular las que registran la producción, puede tener variaciones que son predecibles de acuerdo con el comportamiento de la demanda. Pero, además de esto, el volumen de la producción puede variar también como consecuencia del número de días laborales del mes. Esto dificulta la comparación directa de la producción de los mismos trimestres de diferentes años. Por ejemplo, si en un año la Semana Santa cae en marzo y en el año siguiente cae en abril, el primer trimestre del primer año tendrá menos días de producción que el mismo trimestre en el siguiente año, y como consecuencia cuando se compare la producción de estos dos trimestres el crecimiento estará sobreestimado, pues no se

---

<sup>2</sup>En la jerga económica se conocen como variables proxy, por ejemplo, se puede suponer que la evolución de las comisiones recibidas por las empresas inmobiliarias por concepto de alquileres de vivienda es un buen proxy del comportamiento de la rama de actividad de alquileres de vivienda.

<sup>3</sup>Para mayor detalle en los cambios introducidos puede remitirse al DANE. Cuentas Nacionales de Colombia. Base 2015.

<sup>4</sup>Las cifras definitivas son aquellas cerradas y que no cambian. Para las cifras que no son definitivas existen dos categorías: provisionales y preliminares. Las provisionales, identificadas con una “p” (2015p) son basadas en datos observados pero sujetos de revisión. Las preliminares, identificadas con un “pr” (2015pr) son basadas en modelos estadísticos o en supuestos.

está comparando lo mismo en estricto sentido. Para eliminar estos efectos, el DANE aplica el modelo Arima<sup>5</sup>, los “*outliers*” (observaciones extremas), y los efectos de calendario, pascua y año bisiesto. El resultado final del proceso elimina los efectos mencionados, dejando solo los que efectivamente correspondan a cambios genuinos en los volúmenes de producción.

Ya con las cifras *desestacionalizadas* se calculan para cada producto los componentes de la oferta y la demanda. En los demás casos, puesto que las estimaciones de oferta y de demanda se realizan independientemente, se requiere de ajustes posteriores para garantizar la coherencia contable.

Una vez concluida esta etapa, el DANE lleva a cabo las estimaciones del valor de los impuestos y los subsidios por producto, trabajo que se realiza a precios corrientes y constantes y tanto para las series originales como para las que han sido *desestacionalizadas*. Inmediatamente después de esta etapa se calcula el valor de la producción de cada rama, y se procede a calcular el valor agregado a precios corrientes y a precios constantes. Para calcular el valor agregado a precios constantes, se utiliza el método de encadenamiento<sup>6</sup>.

Para calcular el valor agregado a precios constantes, se multiplica el valor correspondiente en el año 2015, por índices de volumen sucesivos de un año con relación al anterior. Es decir, se deben establecer las cuentas a precios del año base, que en este caso es el 2015, para lo cual, se utiliza el encadenamiento de índices tanto de volumen como de precios anuales con relación a los obtenidos en el año anterior. El procedimiento de estimación es diferente para las series a precios corrientes. Primero se calcula la producción por ramas de actividad, a partir de la sumatoria de los productos producidos por cada rama. Luego, se calcula el consumo intermedio multiplicando el valor de la producción trimestral de la rama por los coeficientes técnicos globales de las cuentas anuales. Si no se tienen las cuentas anuales, se estiman los coeficientes técnicos a partir de la matriz de consumo intermedio de las cuentas anuales del año más reciente pero proyectada, para tomar en cuenta las diferencias en las tasas de crecimiento de los precios de la producción y de los insumos. Finalmente, para cada trimestre, el valor agregado de cada una de las ramas de actividad a precios corrientes se obtiene el cálculo de la diferencia entre el valor de la producción y el consumo intermedio de la rama de actividad a precios corrientes.

Por último, los impuestos a precios corrientes se estiman con base en las estadísticas de recaudos de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), mientras que a precios constantes se proyectan bajo el supuesto de que el impuesto aumenta en volumen en la misma proporción que el producto al cual grava.

---

<sup>5</sup>Por sus siglas en inglés: Auto-Regressive Integrated Moving Average, un método econométrico utilizado para establecer la estructura dinámica de una serie, en este caso utilizando 12 rezagos mensuales.

<sup>6</sup>Remítase a la metodología del DANE listada en las referencias bibliográficas para mayores detalles sobre este proceso.

### 7.1.3 Guía inicial para el análisis de las cifras

El uso de la información de las cuentas trimestrales depende, por supuesto, del analista. A continuación, presentamos tres tipos de cálculo que a simple vista parecen obvios, pero que suelen generar confusión entre los usuarios no familiarizados con estas estadísticas. Tales cálculos son: crecimiento porcentual, participación porcentual y contribución al crecimiento porcentual.

*La comparación entre trimestres consecutivos no es válida para series sin desestacionalizar. Es válida entre trimestres iguales de diferentes años.*

El *crecimiento porcentual* se refiere a la variación entre un período y otro. En el caso del *PIB* debe recordarse que las series se presentan tanto sin desestacionalizar como desestacionalizadas. Para las primeras, la comparación entre trimestres consecutivos no es válida, por las razones ya explicadas; la única comparación válida en este caso es entre trimestres iguales de diferentes años (por ejemplo, primer trimestre de 2016 y primer trimestre de 2015). Para las segundas, es válido realizar comparaciones entre trimestres consecutivos, es decir, comparar el segundo trimestre de un año contra el primero del mismo año. Es necesario recordar, sin embargo, que aunque el proceso de desestacionalización elimina los efectos cíclicos ya mencionados en la serie, ello no implica la eliminación de las características de oferta y de demanda intrínsecas al nivel de actividad del período, es decir, el hecho de que, por ejemplo, el cuarto trimestre del año presenta un nivel de producción mayor debido a la mayor demanda por bienes y servicios en la temporada decembrina. Por este motivo se debe tener cautela al interpretar *variaciones trimestrales*. Una forma práctica de evitar este problema es hacer la comparación con el mismo trimestre del año o años anteriores; esta forma de comparación se denomina *variación anual*.

La *participación porcentual* se refiere al cálculo del peso o proporción de cada rama o grupo de ramas de actividad económica en el valor agregado, y se obtiene dividiendo el valor de la rama o ramas sobre el valor agregado total. Este indicador, se utiliza para evaluar la importancia relativa de un sector frente a los demás. En el corto plazo, es decir entre trimestres, este indicador se conserva prácticamente estable; sin embargo, en un plazo de años, el análisis de participaciones sí puede revelar cambios estructurales.

*La contribución de un sector al crecimiento total es el producto de su propia tasa de crecimiento y su participación inicial en el producto.*

Finalmente, la *contribución porcentual* al crecimiento se refiere a la participación de un sector o actividad económica en el crecimiento total. La contribución, se calcula multiplicando la participación del sector en el período inicial (el mismo que sirve para calcular la tasa de crecimiento) por la variación porcentual del período bajo análisis. Por construcción, la sumatoria de las contribuciones es igual al crecimiento agregado del *PIB*. Este indicador se utiliza para evaluar cuáles son las ramas de actividad que jalonan el crecimiento y cuáles las que lo detienen.

**Ejemplo 7.1 - Cálculo de variación, participación y contribución**

De acuerdo con el DANE, la rama de actividad conformada por agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca tuvo un valor agregado de \$19,023 miles de millones durante el cuarto trimestre del año 2020, y de \$24,838 en el mismo trimestre de 2021. Si el producto interno bruto en 2020 fue \$265,406 miles de millones, calcule la contribución al crecimiento del *PIB* de la economía de esta rama de actividad en particular. Primero, se calcula la participación en el *PIB* total de esta rama de actividad para el cuarto trimestre de 2020.

$$\text{Participación de la agricultura}_{2020} = \frac{19,023}{265,406} = 0.0717$$

Posteriormente, se estima la variación anual de la rama entre los dos trimestres,

$$\text{Variación agricultura}_{2021} = \frac{24,838 - 19,023}{19,023} = 0.3057$$

La contribución de esa rama al crecimiento es entonces:

$$\text{Contribución} = 0,0717 \times 0,3057 = 0.0219$$

La variación anual del *PIB* trimestral para toda la economía es:

$$\text{Variación } \textit{PIB} \text{ total}_{\frac{2021}{2020}} = \frac{320,362 - 265,406}{265,406} = 0.2071$$

Por consiguiente, la tasa de crecimiento anual del *PIB* para el cuarto trimestre de 2021 fue de 20.71 % y la de la rama de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca fue de 30.57 %. La contribución a la tasa de crecimiento anual del *PIB* del cuarto trimestre de 2021 de la rama agropecuaria fue de 2.19 puntos porcentuales. En otras palabras, sin la contribución de la rama de actividad agropecuaria el crecimiento del *PIB* habría sido 18.52 % (0.2071-0.0219).

**Recuadro 7.1 ¿Por qué cambian las cifras de trimestres pasados con cada nueva publicación?**

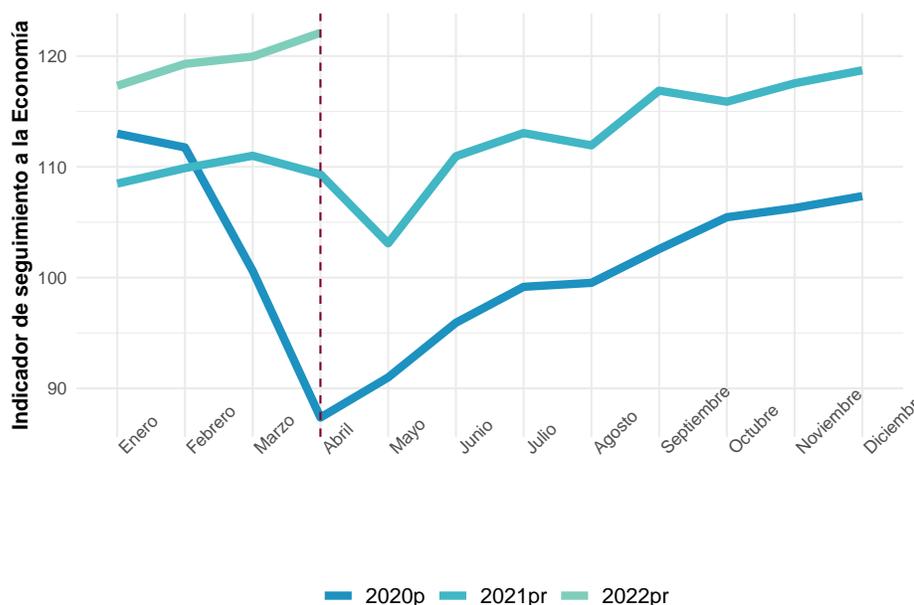
Cada vez que se publican nuevos resultados de *PIB* trimestral las series históricas se ajustan. Esto se debe a dos razones, fundamentalmente. En primer lugar, en la medida en que el DANE tiene acceso a más y mejor información acerca del comportamiento de algunas actividades, se ajustan los cálculos correspondientes. La segunda es de orden estadístico, pues el proceso de *benchmarking* y de *desestacionalización* se aplica a toda la serie histórica, lo cual afecta especialmente a los datos de los períodos más recientes.

**7.1.4 Indicador de Seguimiento a la Economía, *ISE***

Con el objetivo de contar con un indicador mensual de la actividad económica que use todas las fuentes que se encuentran disponibles con esta frecuencia, el DANE diseñó el *Indicador de Seguimiento a la Economía (ISE)*. Este indicador tiene la vocación de informar sobre los cambios en el ritmo de crecimiento de la economía de muy corto plazo y se presenta como un índice con base 2015=100. Está diseñado conceptualmente siguiendo la metodología de las cuentas nacionales. Sin embargo, no debe entenderse como una estimación del *PIB* para cada mes, dado que utiliza sólo una proporción de la información que se usa para estimar el *PIB* (anual y trimestral). Se publica desde 2012 con frecuencia mensual con sólo un mes de retraso, es decir, el dato del mes de abril se publica el 1 de junio. Cada mes, se publica el índice para el total de la economía y trimestralmente (marzo, junio, septiembre y diciembre) se desagrega además para las nueve y doce grandes ramas de actividad económica. El Gráfico 7.1 muestra el índice hasta abril de 2022pr, donde se evidencia un incremento durante el trimestre y un crecimiento, respecto a abril de 2021pr, de 11.98% (este gráfico puede verse de manera interactiva en la versión HTML del libro).

*El indicador de seguimiento a la economía informa los cambios en el ritmo de crecimiento de la economía en el corto plazo.*

Gráfico 7.1 Indicador de Seguimiento a la Economía (*ISE*), serie desestacionalizada



## 7.2 Otros indicadores periódicos de la actividad productiva y comercial

En la sección anterior nos referimos al *PIB* como la síntesis de todos los indicadores de la actividad productiva. Sin embargo, las encuestas e investigaciones en que éste se basa son de gran utilidad para medir diversos aspectos del comportamiento de los sectores, no sólo su nivel de producción. En esta sección presentamos las encuestas e investigaciones más relevantes para tomarle el pulso a los principales sectores económicos.

### 7.2.1 Industria

Desde mayo de 1962 el DANE produce indicadores mensuales de la actividad industrial, basado en investigaciones por muestreo. La investigación que produce esta información es la *Encuesta mensual manufacturera*. Con el paso del tiempo la metodología ha sido rediseñada para que los resultados reflejen al universo de empresas existentes, y para adaptarse a los cambios en la clasificación sectorial de las empresas, que se rige por un estándar internacional de Naciones

Unidas denominado Clasificación Industrial Internacional Uniforme<sup>7</sup> (CIIU). El universo del estudio está constituido por la totalidad de los establecimientos que desarrollan actividades manufactureras en el territorio nacional. Para consultar los resultados de la Industria Manufacturera desde el mes de enero del año 2019, se debe remitir a la nueva operación estadística Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial EMMET, que incluye información con desagregación para departamentos, áreas metropolitanas y principales ciudades del país, sin dejar de lado el contexto nacional y los dominios de publicación de este nivel.

*La encuesta mensual manufacturera recoge información de la actividad industrial basado en: ventas, salarios, horas trabajadas, producción e índices de empleo.*

Las variables que mide la EMMET son: producción nominal y real, ventas nominales y reales, personal ocupado, horas trabajadas y sueldos. También se cuenta con desagregación de personal y salarios según área funcional (administrativo o producción) o según contratación (permanente o temporal). Estas variables se encuentran disponibles para el total de la industria y para una división de 39 clases industriales, clasificadas de acuerdo con la CIIU, Rev. 4 A.C. (adaptada para Colombia). La *producción real* se define como el valor nominal de la producción deflactada por el índice de precios al productor según clase industrial; las *ventas reales* como el valor nominal de las ventas deflactado por el índice de precios al productor según clases industriales; el *personal ocupado* es el número promedio de personas que ejerce una labor remunerada en el establecimiento durante el mes; las *horas trabajadas* son el total de horas que el personal de producción ha trabajado efectivamente durante el período de información y que no corresponde necesariamente al número de horas pagadas; y los *sueldos* y salarios son la retribución fija u ordinaria que el personal (permanente o contratado directamente por el establecimiento) percibe como pago por los servicios prestados. La EMMET no estudia el comportamiento de las microempresas, considerando que el sector manufacturero nacional tiene una distribución asimétrica y los establecimientos con mayor nivel de producción son los que más influyen en su comportamiento.

### 7.2.2 Edificaciones y construcción

#### Censo de edificaciones

El DANE realiza trimestralmente el Censo de Edificaciones (CEED). Esta investigación fue implementada en diciembre de 1996 para precisar el cálculo del PIB de la construcción, y en particular del subsector edificaciones. El objetivo general de esta investigación es determinar el estado de la actividad edificadora para cada trimestre, mediante la indagación del área total construida, el destino y el avance del proceso constructivo, con el fin de establecer su com-

<sup>7</sup>Esta clasificación es sugerida por las Naciones Unidas y los países la adaptan a sus características particulares. Las revisiones se refieren a modificaciones a la estructura inmediatamente anterior. La actual CIIU revisión 4 tiene 21 secciones, 99 divisiones, 246 grupos y 495 clases. Aunque se llama “industrial” incluye todas las actividades económicas. Para mayor información sobre sistemas internacionales de clasificación, se sugiere visitar la página web <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/isic-4.asp>

posición, evolución y producción, en los municipios que comprenden las áreas urbanas/metropolitanas de cobertura geográfica. El universo de estudio en las áreas metropolitanas de cobertura geográfica está conformado por la totalidad de las obras que al momento de la recolección de información se encuentran en algún estado del proceso de construcción (en proceso, culminadas, paralizadas) en todos los estratos socioeconómicos, la totalidad de las obras encontradas inactivas en los estratos 3 al 6 e inactivas realizadas por constructores formales en los estratos 1 y 2, así como también la totalidad de las obras que culminen actividad. La cobertura del censo ha cambiado desde su creación, en un principio se realizaba en seis áreas con 17 municipios, pasando en 2012 a 16 áreas y 53 municipios. En mayo de 2022 tuvo una nueva ampliación, quedando conformada por 91 municipios agrupados en 23 áreas urbanas/metropolitanas.

Las variables más relevantes para el análisis de coyuntura proporcionadas por esta encuesta se clasifican en: *variables de clasificación*: estado de obra (en proceso, culminada y paralizada), destino de la obra, estrato socioeconómico, capítulo constructivo, sistema constructivo, área urbana, metropolitana y municipio; *variables de estudio*: área total construida, área total vendible, número de unidades del destino, precio de venta por metro cuadrado y mano de obra; y *variables calculadas*: vivienda de interés social, vivienda de interés prioritario rangos de vivienda y área causada.

### Estadísticas de licencias de construcción

Una licencia de construcción es la autorización para desarrollar un predio con edificaciones y construcciones, cualesquiera que éstas sean, acordes con la delineación urbanística de la ciudad. Son modalidades de las licencias de construcción las autorizaciones para ampliar, adecuar, modificar, cerrar, reparar y demoler construcciones. Las licencias de construcción y sus modalidades están sujetas a prórrogas y modificaciones.

El DANE ha investigado esta variable desde 1948. Desde entonces la metodología ha cambiado en términos de su cobertura geográfica, el contenido del formulario de recolección y las salidas o reportes de información. En 1997 se estudia además la vivienda de interés social (con subsidio familiar de vivienda y sin subsidio). A partir de agosto de 2019, incorpora dentro de sus resultados estadísticos la implementación del Decreto 1467 de 2019 en donde el precio máximo de la vivienda de interés social, VIS, pasa de 135 a 150 salarios mínimos mensuales.

Las licencias de construcción son un indicador del potencial de crecimiento de la actividad constructora formal en la medida en que refleja el área y número de proyectos que los constructores han solicitado a las curadurías ser aprobados para comenzar las obras. Sin embargo, es potencial porque la autorización no implica necesariamente el inicio inmediato, pues esto dependerá no solamente de la aprobación sino de las condiciones del mercado.

Las cifras se encuentran disponibles para 302 municipios, los cuales se agregan a su vez en departamentos y luego a nivel nacional. Los indicadores económicos que resultan de esta investigación son de tres tipos: área aprobada (medida en

*Las licencias de construcción son un indicador del potencial de crecimiento de la actividad constructora.*

metros cuadrados), número de licencias y unidades aprobadas. En cada caso los indicadores se desagregan a su vez según categorías, por ejemplo, el *área aprobada* se encuentra por tipo de licencia (urbana, suburbana y rural), tipo de solicitud (nueva y/o modificación), clase de construcción (nueva y/o ampliación) y estrato socioeconómico. Su periodicidad es mensual.

### Estadísticas de cemento gris

Este sencillo indicador suministra información mensual tanto de la producción, como de los despachos nacionales de cemento gris en el país. La producción de cemento es importante para medir la evolución del sector de la construcción, básicamente porque se encuentra vinculado a la creación de viviendas y de obras civiles (infraestructura). Hasta el 2009, el Instituto Colombiano de Productores de Cemento (ICPC), reportó mensualmente información sobre el volumen de despachos (ventas) al mercado nacional de toneladas de cemento gris. A partir de ese año, el DANE es el encargado de proveer información con periodicidad mensual sobre la producción y los despachos de cemento gris.

*La producción y los despachos de cemento gris son indicadores muy importantes para analizar la evolución del sector de la construcción.*

### 7.2.3 Demanda de energía

La energía eléctrica es producida en plantas de generación en el país y distribuida a sus usuarios finales a través de las redes del sistema interconectado nacional. En general, debido al nivel y características del consumo de energía, se distinguen tres tipos de usuarios: industriales, comerciales y residenciales. Para los usuarios industriales y comerciales, productores de bienes y servicios en el país, la energía eléctrica constituye un insumo básico de sus actividades productivas, mientras que la utilización de energía por parte de los hogares representa el consumo de un producto que suple necesidades básicas de bienestar; lo cual explica la correlación que se ha encontrado empíricamente entre las variaciones de la demanda de energía y el *PIB*.

El consumo de energía eléctrica se mide en kilovatios-hora o sus múltiplos, usualmente en gigavatios-hora (GWh), unidad física que sirve como base para su facturación y pago. En el sistema interconectado colombiano se lleva, día a día (incluso a nivel horario), el registro del consumo agregado de energía eléctrica y dicha información es consolidada mes a mes por el operador del sistema, llamado XM, una empresa filial de Interconexión Eléctrica S.A. (ISA). La información mensual de la demanda de energía es publicada en el Sistema de Información Eléctrico Colombiano (SIEL) para uso general del público. La demanda de energía no residencial (la que consumen las industrias y el comercio) también se encuentra disponible por códigos CIIU, gracias a que las empresas comercializadoras también utilizan esa clasificación para sus usuarios.

### 7.2.4 Indicadores de comercio interno

La actividad comercial doméstica es importante debido a su peso en el *PIB* (18.11 % en 2021), el empleo y la vinculación con todos los sectores económicos. Anteriormente existían tres instrumentos que medían la dinámica y evolución del sector: la Muestra Mensual de Comercio al por Menor (MMCM), la encuesta de grandes almacenes e hipermercados, y la encuesta de vehículos.

Desde el año 2014, el DANE rediseñó en una sola encuesta lo que se medía con las tres anteriores, creando la Encuesta Mensual de Comercio al por Menor

La **EMCM** mide el comportamiento de la actividad comercial a través de las ventas, personal ocupado, y sueldos y salarios.

y Comercio de Vehículos (EMCM). A partir de ese año, el DANE publica las estimaciones de evolución del comercio minorista basado en la CIIU Rev. 4 A.C. En el año 2020 la encuesta se rediseña y cambia su nombre a Encuesta Mensual de Comercio al por menor (EMC).

El objetivo general de la encuesta es medir el comportamiento de la actividad comercial a partir de las siguientes variables: ventas, personal ocupado y sueldos y salarios per cápita causados en las empresas comerciales investigadas y, de manera enlazada, el consumo de las familias en el corto plazo. Debido a que la encuesta abarca el comercio al por menor, los grandes almacenes e hipermercados y el comercio de vehículos, el universo muestral varía según sector. Así, por ejemplo, para el comercio al por menor se entrevistan empresas cuyos ingresos anuales fueron iguales o superiores a \$1,700 millones de 2017 y/o que tuvieran 10 personas o más ocupadas de 2017. En el caso de los grandes almacenes e hipermercados minoristas, se encuestan empresas con ingresos anuales mayores o iguales a \$38,4 mil millones (de 2019) y/o que tengan 200 personas promedio ocupadas.

### 7.2.5 Indicadores de comercio internacional

El comercio exterior es una parte fundamental de la actividad comercial y un canal muy poderoso de influencia en toda la actividad productiva del país. Debido al control del comercio internacional por parte del gobierno, existen estadísticas desde mucho tiempo atrás. La historia de las estadísticas regulares del comercio exterior en Colombia comienza en 1916, cuando se inició la publicación periódica de los Anuarios de Comercio Exterior. Entre 1916 y 1951 las estadísticas fueron elaboradas por la Dirección General de Estadísticas (adscrita a la Contraloría General de la República). Por un breve periodo que terminó en agosto de 1993, las elaboró la Dirección Nacional de Estadísticas (entidad adscrita en ese entonces a la Presidencia de la República). Luego fueron responsabilidad del DANE, y desde 1993 de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, DIAN, quien actualmente produce la información, que es validada luego por el DANE. Aunque el Capítulo 16 está dedicado a las estadísticas de balanza de pagos, que incluyen las de comercio exterior, vale la pena aquí introducir algunas definiciones y métodos de medición de las exportaciones e importaciones, la balanza comercial y los precios de los productos básicos.

#### Exportaciones, importaciones y balanza comercial

Las exportaciones son la salida, con destino a otro país o zona franca industrial colombiana, de mercancías que hayan tenido circulación libre o restringida en el territorio aduanero colombiano. La exportación se registra estadísticamente cuando la aduana ha realizado el cierre del documento de exportación. Las estadísticas reportan los diferentes componentes del valor, el peso y las cantidades. Para valorar las exportaciones se utiliza el precio libre a bordo, FOB (free on board) que corresponde al precio de venta de los bienes embarcados a otros países, puestos en el medio de transporte, sin incluir valor de seguro y fletes.

Las estadísticas que se publican mensualmente también se encuentran disponibles según país de destino<sup>8</sup>, clasificación CIIU (Rev. 3 y 4), clasificación central de producto<sup>9</sup> (CPC) y Clasificación Uniforme de Comercio Internacional CUCI Rev. 3.

Las importaciones son la introducción legal de mercancías procedentes de otros países o de una zona franca industrial colombiana al resto del territorio aduanero nacional. Estas cifras se producen con base en la fecha de presentación de las declaraciones de importación ante las entidades financieras autorizadas para recaudar los tributos aduaneros. Las estadísticas reportan de manera similar los diferentes componentes del valor, el peso y las cantidades. Para valorar las importaciones se utilizan tanto el precio FOB como el precio de costo, seguros y fletes, CIF (cost, insurance and freight). Las estadísticas que se publican mensualmente también se encuentran disponibles según país de origen<sup>10</sup>, país de compra, país de procedencia, clasificación CIIU (Rev. 3 y 4), clasificación Cuode y la clasificación CUCI Rev. 3.

Con base en la información anteriormente descrita, el DANE calcula balanzas comerciales para las transacciones de bienes con el resto del mundo. Se denomina balanza comercial a la diferencia entre el total de las exportaciones y las importaciones. La balanza comercial se puede calcular por producto, y se puede consolidar según diferentes categorías de análisis, siendo la más utilizada la de grupos comerciales (Comunidad Andina, Mercosur, etcétera).

*Las exportaciones se valoran con precios FOB, y las importaciones con precios FOB y CIF*

### Ejemplo 7.2 - Cálculo de la balanza comercial trimestral y anual

De acuerdo con los siguientes datos de importaciones y exportaciones durante los 12 meses de 2019, calcule la balanza comercial colombiana trimestral y anual.

<sup>8</sup>Es aquel conocido en el momento del despacho como el último país en donde los bienes serán entregados.

<sup>9</sup>Esta clasificación incluye bienes y servicios, y está estructurada para productos que sean fruto de una transacción.

<sup>10</sup>Es aquel en donde se cultivaron los productos agrícolas, se extrajeron los minerales o se fabricaron los artículos manufacturados total o parcialmente, pero en este último caso el país de origen es el que ha completado la última fase del proceso de fabricación para que el producto adopte su forma final.

**Cuadro 7.3 Balanza comercial colombiana, 2019**  
(millones de dólares FOB)

Mes	Exportaciones	Importaciones	Balanza trimestral
Enero	3,066.1	4,089.9	
Febrero	3,183.1	3,765.5	
Marzo	3,344.9	4,099.9	-2,361.2
Abril	3,862.8	4,326.8	
Mayo	3,748.3	4,582.2	
Junio	3,096.4	3,804.4	-2,005.9
Julio	3,255.8	4,359.5	
Agosto	3,264.3	4,683.2	
Septiembre	3,067.3	3,996.0	-3,451.3
Octubre	3,326.5	4,132.9	
Noviembre	2,943.6	4,547.1	
Diciembre	3,330.1	3,883.4	-2,963.2

*Fuente: Banco de la República, Exportaciones e Importaciones.*

La balanza comercial trimestral se estima como la diferencia entre las exportaciones y las importaciones durante tres meses consecutivos, de esta manera, la balanza del primer trimestre sería:

$$\begin{aligned} \text{Balanza}_I &= (3066.1 + 3183.1 + 3344.9) - (4089.9 + 3765.5 + 4099.9) \\ &= -2361.2 \end{aligned}$$

Sumando las balanzas trimestrales se obtiene la balanza anual:

$$\begin{aligned} \text{Balanza}_{2019} &= (-2361.2) + (-2005.9) + (-3451.3) + (-2963.2) \\ &= -10781.6 \end{aligned}$$

La balanza comercial para 2019 fue de -10781.6 millones de dólares FOB, lo cual refleja que durante ese año las exportaciones fueron menores a las importaciones.

### Precios de productos básicos (commodities)

En la jerga económica se utiliza con mucha frecuencia la palabra *commodity* para referirse a aquellos productos básicos que se transan internacionalmente y que comparten las mismas características físicas. La mayoría de los productos agrícolas y mineros cumplen esta definición. Usualmente se comete el error de confundir un nombre genérico con un *commodity*. Por ejemplo, el café, aun siendo un producto agrícola, tiene diversas variedades como el robusta o el arábigo: son commodities las variedades, pero no el café en general. Las transacciones internacionales de estos productos se realizan en mercados electrónicos que registran la cotización en tiempo real, es decir de manera instantánea, y como respuesta a la oferta y demanda de dichos bienes.

Los precios de los commodities son un indicador económico muy importante, en especial en países en desarrollo que tienen una alta dependencia de ingresos por exportaciones de este tipo de bienes. En Colombia se siguen con especial atención los precios del petróleo y el café.

En el caso particular del petróleo, el precio internacional que se usa como referencia para Colombia es la cotización del crudo Brent, un petróleo liviano procedente del Mar del Norte. La cotización internacional se expresa en dólares por barril.

Para el café, la Organización Internacional del café estableció un precio a partir de un indicador compuesto que refleja la evolución del precio transado internacionalmente de un conjunto de variedades. Para ello, se utilizan los precios ponderados de cuatro grupos diferentes de café (arábicos colombianos suaves, otros arábicos suaves, arábicos brasileños y otros arábicos naturales, y robustos), que a su vez tienen en cuenta la participación de cada uno en el comercio internacional. El precio internacional se expresa en centavos de dólar por libra.

*Los precios de commodities más relevantes para Colombia son el petróleo Brent y el precio de los cafés suaves, contrato C.*

## 7.3 Indicadores de los mercados financieros y de capitales

Aunque en el Capítulo 14 estudiaremos las estadísticas monetarias y financieras, que sirven para orientar las políticas macroeconómicas de corto plazo, conviene introducir aquí algunos indicadores de los mercados financieros y bursátiles nacionales e internacionales que se producen con alta frecuencia y que son muy utilizados para las decisiones de financiamiento, inversión y manejo del portafolio de individuos y empresas.

El sistema financiero tiene como función económica la intermediación de dinero entre ahorradores e inversionistas. Este propósito se puede llevar a cabo a través de cuatro mercados: monetario, de capitales, de divisas y otros. Puede haber tanto mercados intermediados como no intermediados. En un mercado intermediado la transferencia de recursos de los ahorradores a los inversionistas se hace por medio de bancos, corporaciones financieras, fondos mutuos, corporaciones de ahorro y vivienda, etc. En un mercado no intermediado la transferencia se hace

directamente a través de instrumentos. Existen cuatro grupos de instrumentos: de renta fija, de renta variable (acciones), derivados y otros instrumentos de contacto directo entre oferentes y demandantes de recursos.

### 7.3.1 Tasas de interés domésticas

Las tasas de interés se refieren al *mercado financiero intermediado*, y miden el precio de los recursos financieros. Las tasas de interés se dividen en activas y pasivas, por el lado del balance de los intermediarios financieros en que quedan contabilizados los instrumentos financieros que las originan. Así, las tasas activas son la que cobra el sistema financiero a quien recibe los recursos y las pasivas son las que paga el sistema financiero a los dueños de los recursos.

*Las tasas de interés se dividen en activas y pasivas. Las activas son de colocación, mientras que las pasivas son de captación.*

La *tasa pasiva* de mayor utilización es la de los depósitos a término fijo (DTF). La DTF es una tasa de interés que resulta del promedio ponderado de las tasas y los montos diarios de las captaciones a 90 días de los certificados de depósito a término (CDTs) de la mayoría de intermediarios financieros durante una semana. Estas entidades financieras reportan a la Superintendencia Bancaria, por medio de encuestas diarias, las tasas de captación y los montos captados a 90 días. Luego, esta entidad transmite la información al Banco de la República que toma los resultados consolidados por entidad y calcula un promedio ponderado de las tasas y los montos captados cada semana.

En cuanto a las *tasas activas*, las tasas promedio semanal se calculan igual a la DTF pero se clasifican según el destino de los recursos, así: crédito de vivienda, crédito de consumo, comercial (ordinario, preferencial y tesorería), microcrédito, tarjetas de crédito, sobregiros y créditos especiales. Mención especial merece la *Unidad de Valor Real* o UVR, unidad de cuenta en la que se expresan muchos de los créditos de vivienda. En el momento de adquirir un préstamo para vivienda, el valor en pesos se convierte a UVR, unidad con base en la cual se calculan los pagos mensuales. Cada mes la UVR es actualizada de acuerdo con la variación del índice de precios al consumidor. La fuente de información de las tasas de interés tanto pasivas como activas es la Superintendencia Financiera, que a su vez utiliza y difunde el Banco de la República.

### Recuadro 7.2 Tasa de interés de política monetaria

La tasa de intervención de política monetaria o tasa de referencia es la tasa de interés mínima que el Banco de la República cobra a las entidades financieras por la liquidez que les suministra mediante las operaciones de mercado abierto (OMA). Esta tasa es el principal instrumento de intervención de política monetaria utilizado por el Banco de la República para afectar la demanda agregada y las expectativas de aumentos de precios, como veremos en el Capítulo 15.

### 7.3.2 Índices de bolsa<sup>11</sup>

Las bolsas de valores son el canal más importante para las transacciones del mercado de capitales, debido tanto al volumen y a la frecuencia de las operaciones, como a la información que allí se genera. Los títulos valores se transan en la rueda o sesión bursátil. Las operaciones se registran a través de sistemas electrónicos, en los cuales los comisionistas de bolsa registran todas las órdenes de compra y venta encomendadas por sus clientes y por medio del cual efectúan la negociación por medio del remate y posterior adjudicación del título. En la Bolsa de Colombia existen cuatro mercados: renta variable, renta fija (deuda privada y pública), derivados, y divisas.

Para cada tipo de mercado la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) ha diseñado diferentes indicadores que muestran su comportamiento y son una guía para los inversionistas en el momento de tomar sus decisiones de compra o venta de títulos. La BVC utiliza, para el cálculo de los índices, diferentes metodologías estadísticas escogidas en función de la calidad de la muestra y la capacidad para reflejar la realidad del mercado.

Por ejemplo, con el paso del tiempo se han desarrollado varios índices para el mercado de renta variable, compuesto mayoritariamente por acciones y bonos; en este mercado la rentabilidad de la inversión está ligada a las utilidades obtenidas por la empresa en la cual se invirtió y por las ganancias de capital obtenidas por la diferencia entre el precio de compra y venta. Hasta 2013 la BVC calculaba el *Índice General de la Bolsa de Colombia (IGBC)*, como un promedio ponderado de los precios para las acciones más representativas del mercado. En 2013, este índice fue reemplazado por el índice *COLCAP* que se basaba en las variaciones de los precios de las 20 acciones con mayor liquidez en la BVC. A partir de mayo de 2021 se utiliza el índice *MSCI COLCAP*.

*El índice más utilizado en el mercado de renta variable es el COLCAP.*

El índice *MSCI COLCAP* es la referencia principal del mercado accionario colombiano y se compone de los 20 emisores y 25 acciones más líquidas del mercado, ponderando las acciones por capitalización de mercado ajustada sin límite de participación. La recomposición de su canasta se hace una vez al año, después del cierre del mercado el último día hábil de noviembre. Asimismo, las ponderaciones del índice se ajustan trimestralmente (con la metodología de cálculo de la firma MSCI). La BVC hace público, mediante un boletín informativo, la canasta definitiva después del cierre de mercado del día hábil anterior a su entrada vigencia y antes de la apertura de mercado de ese día<sup>12</sup>. Otros índices muy utilizados en el mercado de renta variable colombiano son el *COLEQTY* (40 acciones con mejor función de selección de la BVC), el *COLSC* (15 acciones de las empresas más pequeñas) y el *COLIR* (acciones de empresas con reconocimiento de emisores 013IR o IR01D).

<sup>11</sup>Esta sección es un resumen de la información disponible en la página de Internet de la Bolsa de Valores de Colombia <https://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc>.

<sup>12</sup>La metodología se encuentra en línea en [www.msci.com/our-solutions/indexes/index-profiles/market-cap-weighted/msci-colcap-indexes](http://www.msci.com/our-solutions/indexes/index-profiles/market-cap-weighted/msci-colcap-indexes).

Para completar la información del mercado accionario general se pueden calcular también índices sectoriales, seleccionando canastas específicas como la de las acciones que pertenecen al sector industrial, al sector financiero y/o al sector de servicios varios.

Para los demás mercados existen índices similares. Por ejemplo, para el mercado de deuda pública se calcula el Índice de Deuda Pública *COLTES* que mide la evolución general del segmento de títulos de deuda pública interna TES clase B en pesos, también estima en el corto plazo (*COLTES CP*), en el largo plazo (*COLTES LP*) y en unidades de valor real (*COLTES UVR*).

A nivel internacional existen índices de bolsa muy conocidos. En la Bolsa de Nueva York los más famosos son el *Dow-Jones* (el más antiguo) compuesto por 30 acciones y el *Nasdaq* (un mercado electrónico con más de 7,000 acciones registradas). En la bolsa de Chicago se encuentra el índice *S&P500* (Standard & Poors) que reúne las 500 empresas más grandes. En Europa se encuentra el *EURO STOXX 50*, que reúne 50 empresas más grandes de 12 países en la zona euro.

### 7.3.3 Márgenes de tasas de interés internacionales

Los márgenes de tasa de interés son una de las medidas de riesgo más utilizadas internacionalmente. Son conocidos en la jerga económica como *spreads* por la palabra en inglés, y se definen como la diferencia entre los rendimientos de títulos de igual vencimiento, pero diferente calidad (riesgo). Dicha diferencia, como es natural, se calcula en puntos de tasa de interés, que en la terminología de este indicador se convierten en puntos básicos utilizando una conversión muy simple: un punto porcentual equivale a 100 puntos básicos ( $1\% = 100 \text{ pb}$ ). Así, por ejemplo, si se tienen dos bonos de iguales características (teniendo en cuenta que la vida media de los dos bonos sea equivalente), uno que renta el 10% y otro el 5%, la diferencia entre los dos es de cinco puntos porcentuales, lo que equivale a 500 puntos básicos.

A nivel internacional, la compañía de inversiones J. P. Morgan fue la primera en construir un indicador diario, denominado *EMBI*<sup>13</sup>, para medir el riesgo en los mercados emergentes (los países en vías de desarrollo). El primer *EMBI* se introdujo en 1992 incluyendo sólo Bonos Brady<sup>14</sup>, posteriormente se crearon el *EMBI+* y el *EMBI Global* (aún vigentes). También existen otros indicadores como el Índice de Bonos de deuda pública de Mercados Emergentes (*GBI-EM*<sup>15</sup>) y el índice de bonos corporativos de mercados emergentes (*CEMBI*<sup>16</sup>), los cuales son un referente importante en las economías locales. El *EMBI* en cualquiera de sus versiones es un promedio ponderado de la rentabilidad diaria de los títulos

<sup>13</sup>Por sus siglas en inglés de *Emerging Markets Bond Index (EMBI)*.

<sup>14</sup>Bonos que fueron creados en 1989 para dar solución a la moratoria de las deudas externas de los países latinoamericanos y otros países en desarrollo.

<sup>15</sup>*Government Bond Index-Emerging Markets*.

<sup>16</sup>*Corporate Emerging Markets Bond Index*.

y los países que lo componen, en relación con los bonos del Tesoro de Estados Unidos, utilizando como ponderadores la capitalización de cada bono sobre la capitalización total del mercado (el peso de cada país se calcula agregando los pesos de sus instrumentos), razón por la cual la unidad de medida es puntos básicos.

#### 7.3.4 Calificación de riesgo internacional

La capacidad y voluntad de un gobierno u otra entidad para cancelar oportunamente su deuda en moneda local o extranjera son determinantes para que los inversionistas extranjeros elijan invertir en títulos de deuda o en otros papeles emitidos por el gobierno u otras entidades en un país. En cualquier operación crediticia el inversionista o prestamista extranjero enfrenta un riesgo de pérdida financiera, es decir, que a la fecha del vencimiento de las obligaciones el deudor decida no satisfacer las mismas a consecuencia de problemas macroeconómicos y/o políticos acaecidos en un país receptor de los recursos.

Esta experiencia ocurrió en la década de los años ochenta, cuando los países en desarrollo estaban en expansión y recibieron recursos para financiar su rápido crecimiento. En el momento en que México y Polonia se negaron a pagar sus obligaciones, se decidió empezar a tener en cuenta las condiciones económicas y políticas de los países para determinar el riesgo que enfrentaban. Desde entonces se encargan de esta tarea varias empresas calificadoras de riesgo.

Los riesgos políticos se refieren a la posibilidad de que se restrinja o prohíba la repatriación de capitales, intereses, dividendos, etcétera, como consecuencia de consideraciones exclusivamente políticas (estabilidad política, legitimidad del régimen en el poder, nivel de consenso nacional en temas importantes, características de la oposición, nivel de corrupción, estabilidad social, relaciones con los países vecinos). El riesgo económico se refiere a factores controlables por el país a través de su política económica (política monetaria, gasto público e impuestos, política cambiaria, uso de los recursos naturales, imposición de aranceles u otras barreras comerciales) y otros factores que condicionan la política económica (balanza de pagos, medidas que tomen los socios comerciales, alta dependencia de recursos naturales, tasas de interés internacional). El riesgo soberano surge cuando el deudor o garante de la inversión o crédito es el gobierno soberano de la nación.

La calificación determina dos grados, de inversión o especulativo (al interior de los cuales hay diferentes calificaciones), que implican primas de riesgo distintas. La calificación generalmente va acompañada de una perspectiva que puede ser positiva, estable o negativa. Existen diversas calificadoras de riesgo a nivel mundial, entre ellas se destacan Standard & Poors, Fitch Ratings, Moody's Investors Service y Duff & Phelps. Las agencias calificadoras utilizan un sistema de medición alfanumérico acompañado de símbolos positivos y negativos ("+" o "-"), que es determinado por cada agencia, lo que dificulta las comparaciones. Sin embargo, todas las calificaciones tienen en común que la letra A es mejor

que la B y que el número 1 es mejor que el 2.

## 7.4 Índice de competitividad global

Los indicadores de competitividad buscan medir los factores que inciden en la capacidad de un país o región para producir bienes y servicios con estándares internacionales de tecnología y calidad en forma eficiente y, como consecuencia, lograr altos niveles de productividad e ingreso. Aunque su capacidad para predecir el crecimiento es muy cuestionable, son ampliamente utilizados porque ofrecen una perspectiva completa y estructurada de las condiciones para la inversión y la producción en un país o una región y porque sirven para orientar y juzgar las decisiones de política económica, social e institucional en muchos países. Los indicadores de competitividad no deben confundirse con los índices de tasa de cambio real analizados en el Capítulo 5, que reflejan tan solo precios relativos internacionales, lo cual es solo un aspecto de la competitividad.

El sistema de indicadores de competitividad más conocido es el que elabora el Foro Económico Mundial, que se sintetiza en el Índice de Competitividad Global (*GCI* por sus siglas en inglés),<sup>17</sup> un ranking u ordenamiento de países que el Foro publica anualmente en su Reporte de Competitividad Global. La metodología de construcción de este indicador ha evolucionado con los años desde su primera edición en 1979 a medida que ha avanzado el conocimiento sobre los determinantes del crecimiento económico. Por esa razón, y porque el número de países incluidos se ha ampliado con el tiempo, los resultados no son comparables para diferentes años (la versión más reciente es la *GCI* 4.0, establecida en 2018).

En la edición del *GCI* de 2019 (metodología *GCI* 4.0, establecida en 2018), fueron incluidos 141 países, con evaluaciones en cuatro dimensiones: entorno propicio, capital humano, mercados, y ecosistema de innovación. Cada dimensión es un promedio de un conjunto de indicadores o pilares. Así, por ejemplo, el entorno propicio resulta de los pilares: instituciones, infraestructura, adopción de TIC y estabilidad macroeconómica. Por su parte, el capital humano está compuesto por indicadores de salud y habilidades. Los mercados incluyen el mercado de productos, mercado de trabajo, sistema financiero y tamaño del mercado. Finalmente, el ecosistema de innovación se mide con los puntajes de dinamismo empresarial y capacidad de innovación.

*El GCI mide la competitividad a través de tres sub-índices: requerimientos básicos, eficiencia, e innovación y sofisticación.*

El *GCI* 4.0 es un “indicador compuesto”; su cómputo se basa en agregaciones sucesivas de puntajes, desde el nivel del indicador (el nivel más desagregado) al total de la puntuación (el nivel más alto). En cada nivel de agregación, cada medida se calcula tomando el promedio (es decir, la media aritmética) de las puntuaciones de sus componentes. El puntaje general de *GCI* 4.0 es el promedio simple de las puntuaciones de los 12 pilares. Para indicadores individuales, antes

<sup>17</sup> *Global Competitiveness Index.*

de la agregación, los valores se transforman en una puntuación de progreso<sup>18</sup>. Formalmente, cada indicador se vuelve a escalar de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$puntuaje_{i,c} = \left( \frac{Valor_{i,c} - wp_i}{frontera_i - wp_i} \right) \times 100$$

donde el valor  $i,c$  es el valor “bruto” del país  $c$  para indicador  $i$ , peor desempeño ( $wp_i$ ) es el más bajo valor aceptable para el indicador  $i$  y la frontera  $i$  corresponde al mejor resultado posible. Si un valor está por debajo del peor valor de rendimiento, su puntuación es 0; si un valor está por encima del valor frontera, su puntuación tiene un límite de 100. En total, hay 103 indicadores distribuidos en los 12 pilares. Los indicadores se obtienen de organizaciones internacionales, instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales. Cuarenta y siete indicadores, que representan el 30% de la puntuación general del *GCI*, se derivan de la Encuesta de Opinión Ejecutiva del Foro Económico Mundial. La encuesta es un estudio global único que encuesta cada año a aproximadamente 15.000 ejecutivos de empresas con la ayuda de 150 institutos asociados.

---

<sup>18</sup>Para permitir la agregación de indicadores de distinta naturaleza y magnitud, cada indicador que ingresa al *GCI 4.0* es convertido en una puntuación sin unidades, llamada “puntuación de progreso”, que va de 0 a 100 usando una transformación min-máx.

**Ejemplo 7.3 Estimación del Índice de Competitividad Global**

Con los datos siguientes, construya el *GCI* para Colombia para el año 2019.

**Cuadro 7.4 GCI para Colombia para el año 2019**

	Puntaje
<b>Entorno propio</b>	
Instituciones	49
Infraestructura	64
Adopción de TIC	50
Estabilidad macroeconómica	90
<b>Capital humano</b>	
Indicadores de salud	95
Habilidades	60
<b>Mercados</b>	
Mercado de productos	53
Mercado de trabajo	59
Sistema financiero	65
Tamaño del mercado	67
<b>Ecosistema de innovación</b>	
Dinamismo empresarial	64
Capacidad de innovación	36

Para permitir la agregación de indicadores de distinta naturaleza y magnitud, cada indicador que ingresa al GCI 4.0 es convertido en una puntuación sin unidades, llamada “puntuación de progreso”, que va de 0 a 100 usando una transformación min-máx. Formalmente, cada indicador se vuelve a escalar de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$\text{puntaje}_{i,c} = \left( \frac{\text{Valor}_{i,c} - wp_i}{\text{frontera}_i - wp_i} \times 100 \right)$$

donde el valor  $i,c$  es el valor “bruto” del país  $c$  para indicador  $i$ , peor desempeño ( $wp_i$ ) es el más bajo valor aceptable para el indicador  $i$  y la frontera  $i$  corresponde al mejor resultado posible. Si un valor está por debajo del peor valor de rendimiento, su puntuación es 0; si un valor está por encima del valor frontera, su puntuación tiene un límite de 100. El GCI se calcula tomando el promedio (es decir, la media aritmética) de las puntuaciones de sus componentes y vendría dado por:

$$GCI = \frac{49 + 64 + 50 + 90 + 95 + 60 + 53 + 59 + 65 + 67 + 64 + 36}{12} = 63$$

El índice de competitividad global de 63 puntos ubica al país en el puesto 57 entre las 141 economías analizadas.

El Cuadro 7.5 resume la estructura de índices y subíndices y su ponderación.

**Cuadro 7.5 Subíndices de Competitividad Global, (GCI)**

Subíndices	Ponderadores	
Entorno propicio	Instituciones	8.3 %
	Infraestructura	8.3 %
	Adopción de TIC	8.3 %
	Estabilidad macroeconómica	8.3 %
Capital Humano	Indicadores de salud	8.3 %
	Habilidades	8.3 %
Mercados	Mercado de productos	8.3 %
	Mercado de trabajo	8.3 %
	Sistema financiero	8.3 %
	Tamaño del mercado	8.3 %
Ecosistema de innovación	Dinamismo empresarial	8.3 %
	Capacidad de innovación	8.3 %

*Fuente: Foro Económico Mundial, The Global Competitiveness Report 2019.*

En el año 2020 se lanzó una edición especial del Informe de Competitividad Global. Esta edición especial tuvo como objetivo apoyar las estrategias de recuperación de los formuladores de políticas, asumiendo un enfoque holístico, teniendo en cuenta varios ámbitos políticos y estableciendo sinergias entre diferentes reformas objetivas. La edición especial no proporciona clasificaciones de países, debido a la falta de datos de varias organizaciones internacionales, pero sí muestra la necesidad de una nueva forma de pensar sobre la recuperación económica después del choque del COVID-19. Esta edición toma en cuenta el contexto único y las prioridades emergentes de la pandemia, así como las prioridades que ya habían quedado claras antes de la crisis, tales como la necesidad de combinar la productividad con mejores resultados para las personas y el planeta. Como tal, pone los cimientos de una nueva dirección para apoyar a los formuladores de políticas y otros líderes a definir cómo “construir otra vez”.

## 7.5 Indicadores de opinión

En las secciones anteriores de este capítulo nos hemos ocupado de indicadores objetivos, es decir basados en fenómenos medibles por observación externa, y por consiguiente verificables con arreglo a la metodología de medición establecida (sin embargo, los indicadores de riesgo internacional del final de la Sección 7.3 y el sistema de indicadores de competitividad de la Sección 7.4 tienen elementos de juicio que no son totalmente objetivos). Alternativamente, hay indicadores explícitamente subjetivos, que provienen de la opinión de los informantes y que no son verificables externamente. La utilidad de estos indicadores es doble. Por un lado, pueden proveer información adelantada sobre fenómenos recientes o que aún no han ocurrido. Por otro, pueden reflejar las expectativas de los agentes económicos y el clima de opinión en el que están tomándose las decisiones de inversión o consumo. Por su naturaleza, la interpretación de los indicadores de opinión depende de los modelos de interpretación estadística y de modelaje económico que utilice el usuario. En esta sección se presentan los principales aspectos de las grandes encuestas de opinión y clima económico en Colombia.

### 7.5.1 Encuesta de Opinión Empresarial (EOE)

Con base en experiencias internacionales, especialmente en Alemania, país pionero en este tipo de encuestas, la Fundación para la Educación y el Desarrollo (Fedesarrollo) decidió realizar para Colombia, a partir de septiembre de 1979, una encuesta de opinión que sirviera para producir información útil para los mismos empresarios, para los encargados de la política económica y, en general, para todos los interesados en seguir de cerca el comportamiento de los sectores económicos.

La EOE es una encuesta cualitativa por muestreo, que busca identificar la dirección, más que la magnitud, de los cambios que se están produciendo en el comportamiento de la actividad empresarial. Las ventajas que representa una

encuesta cualitativa sobre una encuesta cuantitativa radican en la velocidad en la recolección de la información, la adaptabilidad a los cambios producto de su versatilidad y la posibilidad de servir de indicador adelantado para el análisis económico. El universo de estudio de la encuesta es el total de empresas legalmente constituidas en el sector industrial y comercial. La población objetivo está constituida por aquellas empresas con activos superiores a 500 millones de pesos de 2004. La muestra está conformada por 1,243 empresas. De la información contenida en la EOE se construye el Índice de Confianza Industrial (*ICI*) y el Índice de Confianza Comercial (*ICCO*). El Índice de Confianza Industrial (*ICI*) reúne tres elementos: el volumen actual de pedidos, el nivel de existencias y las expectativas de producción para los próximos tres meses. En la construcción del *ICCO* intervienen los balances de la percepción de la situación económica actual de la empresa o negocio, del nivel de existencias y de las expectativas sobre la situación económica para el próximo semestre.

Las variables que se encuestan regularmente son: situación económica, ritmo de la producción, nivel de los inventarios, nivel de los pedidos, demanda vs capacidad instalada, expectativas de producción, expectativas de precios y expectativas de situación económica. La información se clasifica y presenta al público según sector económico (CIIU Rev. 4), tamaño de la empresa e intensidad exportadora (alta, media y baja), para el nivel geográfico nacional únicamente. Los resultados se publican mensualmente.

Las preguntas de la encuesta de opinión empresarial son cualitativas de dos tipos: las que averiguan por el *estado* de las variables y las que indagan por su *dirección*. Las del primer tipo preguntan si el nivel de una variable es considerado alto (+), normal (=) o bajo (-), o si el estado es favorable (+), normal (=) o desfavorable (-). Las preguntas del segundo tipo buscan establecer la dirección en que se están moviendo las variables y, por tanto, indagan si hubo o habrá aumento (+), ningún cambio (=) o disminución (-), o si su estado tiende a mejorar (+), a permanecer igual (=) o a empeorar (-). En su gran mayoría las preguntas de la encuesta se refieren a cambios con respecto al mes anterior. Sin embargo, algunas preguntas trimestrales indagan cambios con respecto al mismo período del año anterior.

Para calcular indicadores numéricos a partir de respuestas cualitativas, la EOE calcula frecuencias porcentuales de las respuestas y con base en ellas computa balances. El balance de respuestas es un indicador de uso generalizado en las encuestas de opinión. En esencia es la diferencia porcentual entre la respuesta positiva y negativa. Por ejemplo, si 10% de los empresarios responde que su situación económica actual es “buena”, 30% responde que es “normal”, mientras que 60% dice que es “mala”, entonces el balance es igual a -50%. Este procedimiento se justifica al considerar que el balance constituye una medida de la tendencia central de la distribución de respuestas. Es generalizado el uso de gráficos para ilustrar el balance de las respuestas, con lo cual se representa de manera clara la tendencia que sigue la variable y los puntos de quiebre.

*El balance es una medida de tendencia central que se calcula como la diferencia porcentual entre las respuestas positivas y las respuestas negativas.*

**Ejemplo 7.4 - Estimación de un balance de opinión**

Suponga que se entrevistaron 100 empresarios respecto a la situación de su negocio, haciéndoles tres preguntas, cuyas respuestas fueron:

1. El volumen actual de pedidos que tiene por atender es: bajo (30 %), normal (10 %), alto (50 %)
2. El nivel de existencias de productos sin vender en el mes fue: pequeño (60 %), suficiente (20 %), grande (20 %)
3. La producción para el próximo trimestre tenderá: a disminuir (40 %), permanecerá igual (15 %), aumentará (45 %).

El balance para la primera pregunta sería: 20 % (50 %-30 %), el de la segunda -40 % y el de la tercera 5 %. En conjunto estas tres preguntas muestran que los empresarios tienen una perspectiva buena sobre el comportamiento de la industria dado que el balance de pedidos es positivo, el de existencias negativos (producto no vendido) y el de aumento de producción positivo.

**7.5.2 Encuesta de Opinión Industrial Conjunta (EOIC)**

En 1983 la Asociación Nacional de Industriales de Colombia (ANDI) emprendió también la tarea de investigar la opinión de los industriales con una encuesta propia. A esta tarea se sumaron otros gremios colombianos como Acicam, Aco-plásticos, Andigraf, Camacol, ICPC y la Cámara Colombiana del Libro; por lo cual la encuesta se denomina actualmente de opinión conjunta.

La unidad estadística es la empresa en el ámbito nacional. Las empresas seleccionadas corresponden en su mayoría a afiliados a los gremios, procurando obtener una muestra representativa en cada uno de los sectores industriales, utilizando como parámetros la producción registrada por la Encuesta Anual Manufacturera del DANE. Cuando la muestra no logra ser representativa por sector, se incluyen empresas no afiliadas con el objetivo de cubrir debidamente dichos sectores.

El porcentaje de representatividad mínimo para divulgar los resultados sectoriales o regionales de la EOIC es actualmente del 40 % del respectivo sector o región registrada por el DANE. A nivel de la industria total, la EOIC cuenta actualmente con una representatividad superior al 55 %. Esta representatividad se obtiene comparando la producción encuestada con la producción industrial total reportada en la Encuesta Anual Manufacturera del DANE. La agrupación de las empresas por sectores se hace de acuerdo con la clasificación CIU Rev. 4.

El formulario es único para todas las empresas. Las preguntas son de carácter cuantitativo y cualitativo. Respecto a la producción, ventas totales y ventas al mercado nacional se pregunta si éstas aumentaron, disminuyeron o permanecieron constantes y en qué porcentaje. Esto se pregunta para el respectivo mes y para lo corrido del año. La pregunta hace referencia al crecimiento en unidades

físicas y, por tanto, no se requiere el empleo de deflatores de precios. Para las exportaciones se pregunta por el tipo de variación en dólares para lo corrido del año y en qué porcentaje. En las preguntas cuantitativas no hay fenómenos de estacionalidad, ya que siempre se pregunta por la variación respecto al mismo mes o período corrido del año anterior.

Las variables investigadas son: calificación de la situación general de la empresa en el mes de la encuesta; principales problemas afrontados por la empresa durante ese mes; expectativas para los próximos seis meses; variación en el volumen de producción del mes frente al mismo período del año anterior; variación en el volumen de producción en el año corrido; variación del volumen de ventas del mes frente al mismo período del año anterior; variación del volumen de ventas en el año corrido; variación del volumen de ventas orientadas hacia el mercado nacional en el año corrido y el mes frente al mismo período del año anterior; variación en las exportaciones año corrido; porcentaje de utilización de la capacidad instalada en ese mes; calificación del nivel de inventarios de productos terminados en el mes; calificación del volumen de pedidos para los meses siguientes; calificación del margen de rentabilidad en el año corrido. Los resultados se publican mensualmente.

En el año 2022 se introduce un módulo especial sobre empleo (incluye forma de contratación y teletrabajo) el cual es indispensable para tener una radiografía clara de lo que está sucediendo en el empleo proveniente del sector manufacturero. Igualmente aporta insumos a la discusión pública al analizar iniciativas estructurales y de choque para corregir los cuellos de botella que acarrea el mercado laboral colombiano desde antes de la pandemia y que ésta agravó.

### 7.5.3 Encuesta de Opinión al Consumidor

En noviembre de 2001, Fedesarrollo inició la primera encuesta nacional orientada a construir un Índice de Confianza del Consumidor (*ICC*). La encuesta se realiza mensualmente en todos los estratos sociales de las cinco principales ciudades: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga. El cuestionario fue desarrollado con base en una encuesta desarrollada por la Universidad de Michigan y los índices se construyen utilizando la misma metodología.

Las preguntas que contiene la encuesta están fundamentalmente orientadas a determinar, en un momento del tiempo, cómo los consumidores perciben la economía en general, cuáles son sus expectativas sobre las condiciones económicas en los próximos 12 meses y cómo ven la situación financiera de su hogar. La encuesta pregunta sobre sus decisiones de compra (de vivienda, vehículos y muebles y electrodomésticos) y sobre las perspectivas de la evolución de algunas variables macroeconómicas que podrían alterar dichas decisiones (desempleo, tasas de interés, inflación y precio de los automóviles). Pregunta también sobre la capacidad de ahorro de la familia y su endeudamiento con entidades financieras o con personas naturales. Finalmente, describe a los encuestados en relación con su edad, nivel de educación, situación laboral, posición en el hogar y dotación

de este (internet, automóvil y vivienda).

De la información de la encuesta se deriva el Índice de Confianza del Consumidor (*ICC*) que se calcula como un promedio simple de los balances (porcentaje de respuestas favorables menos porcentaje de respuestas desfavorables) de las preguntas relacionadas con la situación económica presente y esperada del hogar, las expectativas sobre la situación económica del país y sobre posibilidades de inversión en muebles y electrodomésticos. La Encuesta de Fedesarrollo permite obtener otros dos indicadores: el Índice de Expectativas del Consumidor (*IEC*) que promedia las expectativas del consumidor sobre la situación económica tanto de su hogar como de la economía, y el Índice de Condiciones Económicas (*ICE*) que promedia la percepción del consumidor sobre la situación económica actual del hogar y sobre su capacidad de hacer inversión en muebles y electrodomésticos.

*El ICC muestra la percepción actual y expectativas de los hogares frente a la actividad económica del país.*

#### Ejemplo 7.5 - Estimación del Índice de Confianza del Consumidor, *ICC*

Construya el *ICC* con base en los siguientes balances de la Encuesta de Opinión al Consumidor:

#### Cuadro 7.6 Balances de la Encuesta de Opinión al Consumidor del mes de mayo de 2022

	Balance mayo 2022
¿Dentro de un año a su hogar le estará yendo económicamente mejor?	16.0
Durante los próximos 12 meses vamos a tener buenos tiempos económicamente	-21.3
Dentro de 12 meses, ¿cree usted que las condiciones económicas del país en general estarán mejores?	-5.1
¿Cree usted que a su hogar le está yendo económicamente mejor o peor que hace un año?	-17.9
¿Cree usted que este es un buen momento o un mal momento para que la gente compre muebles, nevera, lavadora, televisor, y cosas como esas?	-45.1

El Índice de Confianza del Consumidor simplemente es el promedio del balance de las cinco preguntas anteriores,

$$ICC = \left( \frac{16 - 21.3 - 5.1 - 17.9 - 45.1}{5} \right) = -14.7$$

El resultado del *ICC* de -14.7 refleja una opinión negativa de los consumidores sobre el futuro de la economía.

#### 7.5.4 Latinobarómetro

Latinobarómetro es un estudio de opinión pública basado en alrededor de 20,000 entrevistas en 18 países de América Latina. Es producido por la Corporación Latinobarómetro (Chile). Las encuestas indagan sobre una gran variedad de temas, tales como la democracia y sus instituciones, la economía y sus expectativas, las relaciones internacionales, las políticas públicas, el medio ambiente, género, religión e internet. Los resultados de la encuesta se consolidan anualmente y se hacen públicos a través de un informe resumen.

Específicamente, en lo concerniente a los aspectos económicos, el estudio cubre cinco temas: sentimiento económico, evaluación de la economía nacional, mentalidad económica, distribución de la riqueza y relaciones mercado-Estado. El índice de sentimiento económico se construye con base en seis preguntas que indagan sobre la percepción de la situación económica (general y personal) actual, pasada y futura. La evaluación de la economía nacional se mide con base en la frecuencia de respuestas a un listado de causas predeterminado por el cuestionario. La mentalidad económica se mide con base en preguntas que indagan por quién y cómo pueden solucionarse los problemas económicos. En cuanto a la distribución de la riqueza, la investigación pregunta por la capacidad adquisitiva del salario y por la percepción de riqueza intergeneracional (cómo estaban sus padres y cómo estarán sus hijos). Y finalmente, en cuanto a las relaciones mercado-Estado, se pregunta la posición del individuo frente a la privatización de empresas estatales, su grado de satisfacción en torno a la forma como funciona la economía de mercado de su país y en cuanto a su visión del sistema de mercado como motor de desarrollo.

## Conceptos clave

---

### **PIB trimestral**

Cuentas nacionales anuales  
Cuentas nacionales trimestrales  
Benchmarking  
Desestacionalizar  
PIB oferta  
PIB demanda  
Crecimiento porcentual  
- Anual  
- Trimestral  
Análisis de participaciones  
Análisis de contribuciones  
Indicador de seguimiento a la economía

### **Indicadores industriales**

Muestra mensual manufacturera  
- Producción nominal  
- Producción real  
- Ventas reales  
- Empleo  
- Remuneración laboral  
- Horas trabajadas

### **Edificación y construcción**

Censo de edificaciones  
- Área total construida  
- Área total vendible  
- Precio de venta por metro cuadrado  
Licencias de construcción  
- Área aprobada  
- Licencias aprobadas  
Despachos de cemento gris

### **Demanda de energía**

Consumo agregado de energía eléctrica  
Demanda de energía no residencial

### **Comercio interno**

Muestra mensual del comercio al por menor  
- Ventas reales  
- Personal ocupado  
- Salarios pagados

### **Comercio internacional**

Exportaciones  
Importaciones

(continuación)

---

Balanza comercial  
Precios de productos básicos  
- Precio internacional del café  
- Precio internacional del petróleo

**Tasas de interés**

Pasivas (DTF)  
Activas  
- Vivienda  
- Consumo  
- Unidad de Valor Real (UVR)

**Índices de bolsa**

*MSCI COLCAP*

*COLSC*

*COLEQTY*

*COLIR*

*COLTES*

*Dow-Jones*

*Nasdaq*

*S&P500*

*Euro Stoxx 50*

**Márgenes de tasas de interés internacionales**

Spread  
Puntos básicos  
Emerging Markets Bond Index, *EMBI*  
*EMBI +*  
*EMBI global*  
Government Bond Index Emerging Markets, *GBI-EM*  
Corporate Emerging Markets Bond  
Index, *CEMBI*

**Calificadoras del riesgo internacional**

Standard & Poors  
Fitch Ratings  
Moody's Investors Service  
Duff & Phelps

**Índice de Competitividad Global**

**Indicadores de opinión**

Encuesta de Opinión Empresarial  
Encuesta de Opinión Industrial Conjunta  
Encuesta de Opinión del Consumidor  
Latinobarómetro

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 7.1

Aplice el análisis de contribuciones explicado en la Sección 7.1.3 al *PIB* trimestral de 2020 según el Cuadro 7.2 y analice.

---

### Pregunta 7.2

Suponga que el gobierno anuncia en octubre del año *X* que se cumplirá la meta de crecimiento real del *PIB* de 5.4% que se había propuesto para ese año. Las cifras de crecimiento del *PIB* hasta el tercer trimestre del año *X* ya se conocen. Usted quiere calcular cuál es la tasa de crecimiento del cuarto trimestre implícita en el anuncio del gobierno. ¿Qué información necesita para realizar dicho cálculo? ¿Cómo hace el cálculo? Sustente su respuesta con un ejemplo numérico.

---

### Pregunta 7.3

En el siguiente cuadro encontrará el valor del *PIB* trimestral en pesos constantes de 2015 para los trimestres de los años 2020 y 2021.

		<i>PIB</i> (miles de millones de pesos de 2015)	
		Datos Originales	Datos ajustados por efecto estacional y calendario
2,020	I	207,697	218,738
	II	179,440	138,799
	III	203,119	202,814
	IV	228,119	213,763
2,021	I	209,586	221,253
	II	212,288	217,279
	III	231,036	231,104
	IV	253,661	236,934

Con esta información:

- compare los valores anuales. Explique si encuentra o no diferencias.
- analice las variaciones del *PIB* trimestral de 2021 sin desestacionalizar.
- analice las variaciones del *PIB* trimestral de 2021 con desestacionalización.
- compare su respuesta en b) con su respuesta en c). ¿Cuál usaría usted y por qué?

## Pregunta 7.4

Utilizando la siguiente información, calcule la variación de la productividad anual del trabajo para el total de la industria manufacturera colombiana a abril de 2022:

---

**Indices muestra mensual manufacturera**

---

	<b>Producción Real</b>	<b>Empleo Total</b>
Abril, 2021	106,9	95,4
Mayo, 2021	83,5	94,8
Junio, 2021	106,6	95,4
Julio, 2021	112,8	96,3
Agosto, 2021	113,2	97,2
Septiembre, 2021	113,1	97,7
Octubre, 2021	113,6	97,7
Noviembre, 2021	115	97,9
Diciembre, 2021	116,6	98,2
Enero, 2022	117,8	99
Febrero, 2022	116,2	98,9
Marzo, 2022	120,3	99,2
Abril, 2022	120,5	99,5

**Fuente:** DANE

---

## Pregunta 7.5

Con base en el índice mensual de ventas reales del comercio al por menor sin combustibles:

- a) calcule la variación mensual y grafique para los años 2014 y 2015. ¿Encuentra alguna estacionalidad?
  - b) calcule la variación mensual anual y grafique de forma comparativa cada año. Analice.
-

Pregunta 7.6

En la Sección 7.2.3 se afirmaba que se ha “encontrado una correlación empírica entre las variaciones de la demanda de energía y el *PIB*”. Busque información al respecto que le permita respaldar o contradecir esa afirmación.

---

Pregunta 7.7

Los empresarios han respondido como sigue a la pregunta “Su situación económica con respecto al trimestre anterior es”:

Trimestre	Peor (%)	Igual (%)	Mejor (%)
Marzo	22	45	33
Junio	15	55	30
Septiembre	17	50	33
Diciembre	18	47	35

Calcule el balance de las respuestas. ¿Qué revelan los resultados sobre la situación económica de los empresarios a lo largo del año?

---

Pregunta 7.8

La encuesta de confianza del consumidor incluye las siguientes preguntas: (P1) ¿piensa usted que dentro de un año a su hogar le estará yendo económicamente mejor, peor o lo mismo que ahora?; (P2) ¿piensa usted que durante los próximos doce meses vamos a tener buenos o malos tiempos económicamente?; (P3) ¿cree usted que las condiciones económicas del país estarán mejores o peores dentro de un año que hoy?; (P4) ¿cree usted que a su hogar le está yendo económicamente mejor o peor que hace un año?; (P5) ¿cree usted que éste es un buen momento para comprar cosas grandes como muebles o electrodomésticos? Los balances mensuales de las respuestas para los últimos seis meses de 2015 fueron:

Pregunta	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P1	37.3	44.5	39.2	39.7	42	35.2
P2	-23.1	-19.7	-9.4	-4.5	-3.4	-12
P3	-7.7	-10.8	-2.4	1.5	-3.6	-7.9
P4	1.9	0.2	6.1	3.6	3.3	7
P5	4.7	-16.2	-12.1	-6.5	-4.9	-17

*Fuente: Fedesarrollo.*

Calcule el índice de confianza del consumidor y analice su evolución.

---

#### Pregunta 7.9

Dada la siguiente información, calcule el índice de competitividad global para los siguientes países latinoamericanos (todos en el segundo estado de desarrollo).

Pilares	Paraguay	Ecuador	Colombia	Perú
Instituciones	2.95	3.42	3.31	3.28
Infraestructura	2.7	4.14	3.67	3.49
Ambiente macroeconómico	5.07	4.7	5.53	5.86
Salud y educación primaria	4.66	5.91	5.32	5.28
Educación superior y formación	3.21	4.33	4.3	4.07
Eficiencia en el mercado de bienes	4.17	3.77	4	4.36
Eficiencia en el mercado de trabajo	3.78	3,76	4.06	4.29
Desarrollo del mercado financiero	3.75	3.54	4.61	4.53
Disponibilidad tecnológica	2.97	3.54	3.82	3.4
Tamaño del mercado	3.33	4.0	4.77	4.44
Sofisticación en los negocios	3.34	3.73	4.06	3.79
Investigación y desarrollo	2.46	3.15	3.24	2.78

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

### Respuesta 7.2

La información que se necesita es el valor del *PIB* trimestral a precios constantes del año inmediatamente anterior y de los tres trimestres que han corrido del año  $X$ . El procedimiento de cálculo es el siguiente: con base en la sumatoria del valor de los cuatro trimestres del año anterior ( $X-1$ ) se obtiene el valor anual del *PIB* para ese año, este valor se incrementa en 5.4% y así se obtiene el valor anual del año  $X$ . Como ya se tiene el valor de los tres primeros trimestres del año  $X$ , por diferencia puede calcularse el valor implícito en el anuncio del gobierno para el trimestre que hace falta. Luego, con base en este valor y la cifra para el mismo trimestre del año  $X-1$  puede calcularse la variación trimestral anual.

### Respuesta 7.3

- a) La sumatoria de los valores trimestrales de cada año da como resultado un valor anual igual. El *PIB* de 2013 es \$493,831 y el de 2014 es \$515,489 (miles de millones de pesos de 2005). El proceso de desestacionalización no implica cambios a nivel anual, sino a nivel trimestral. En otras palabras, el valor de producción de un trimestre cualquiera puede entenderse como la adición de dos valores, uno estacional y otro no estacional. El proceso de desestacionalización consiste en eliminar el componente estacional de un trimestre y distribuirlo entre los demás.
- b) Según este análisis el trimestre de mayor crecimiento fue el primero con 6.5%, seguido del segundo con 4.0% y del tercero con 4.0%. Con base en estas cifras se puede concluir que en términos de crecimiento el año empezó muy bien y luego el ritmo bajó al final del año.
- c) Según este análisis el trimestre de mayor crecimiento fue el primero con 6.4%, seguido del segundo con 3.9% y del tercero con 3.9%. Con base en estas cifras se puede concluir que en términos de crecimiento el primer semestre del año fue mejor, pero que después se presentó una desaceleración al final del año.
- d) Sin aislar el efecto de la mayor demanda estacional de la época decembrina, se podría exagerar el crecimiento que genuinamente se presentó en ese trimestre. Además, aunque en este caso se mantenga el comportamiento de las series desestacionalizadas y sin desestacionalizar, esto no siempre ocurre así.

Respuesta 7.4

Para obtener el índice de la productividad basta con dividir el índice de la producción real sobre el índice del empleo total. Con base en este nuevo índice se calcula la variación anual del mes que resulta ser 8.1 %.

---

Respuesta 7.8

El Índice de Confianza del Consumidor se calcula como un promedio simple de los cinco balances. Por consiguiente el resultado es:

El *ICC* es positivo en casi todos los períodos (con excepción de agosto) y por tanto son más los consumidores que perciben una mejor situación en comparación al periodo del año anterior.

---

## Bibliografía

Asociación Nacional de Industriales de Colombia, ANDI. (2004). “La Encuesta de Opinión Industrial Conjunta: Informe Metodológico”. Agosto. Bogotá, Colombia.

Bolsa de Valores de Colombia (2004). “Metodología para el cálculo del índice COLCAP”. Mayo. Bogotá, Colombia. CPC y Universidad del Rosario (2015). Índice Departamental de Competitividad 2015. Octubre. Bogotá, Colombia

DANE (2013) “Metodología de las Cuentas Trimestrales. Base 2005”, Equipo Técnico Cuentas Trimestrales, mayo. Bogotá, Colombia.

\_\_\_\_\_, Boletines técnicos de encuestas e investigaciones económicas, disponibles en la página de Internet de esta entidad ([www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)).

Fedesarrollo (2015). “Metodología de la Encuesta de Opinión Empresarial”. Dirección de Análisis Macroeconómico y Sectorial. Bogotá, Colombia.

\_\_\_\_\_, (2015). “Metodología de la Encuesta de Opinión del Consumidor”. Dirección de Análisis Macroeconómico y Sectorial. Bogotá, Colombia.

Foro Económico Mundial (2015). *The Global Competitiveness Report 2015–2016*. Ginebra.

J. P. Morgan (2021). J.P. Morgan Emerging Markets Bond Index Global Core (EMBIG CORE). Methodology Brief, New York. (<https://www.jpmorgan.com/content/dam/jpm/cib/complex/content/markets/composition-docs/pdf-22.pdf>)

Lall, Sanjaya (2001). “Competitiveness and Developing Countries: An Economic Evaluation of the Global Competitiveness Report”, *World Development*, Oxford, September.

Organización Internacional de Café, ICO (2011). “Reglamento de Estadística de Precios Indicativos”. Mayo. Londres, Reino Unido.

### Principales fuentes de datos:

ANDI (<http://www.andi.com.co/>):

- Encuesta de Opinión Industrial Conjunta

DANE (<http://www.dane.gov.co/>):

- PIB trimestral
- PIB de enclave de cultivos ilícitos
- Muestra Mensual Manufacturera
- Censo de Edificaciones
- Licencias de Construcción
- Muestra Mensual del Comercio al por menor
- Comercio exterior
- Índice de seguimiento a la economía

Fedesarrollo (<http://www.fedesarrollo.org.co/>):

- Encuesta de Opinión del consumidor en Colombia
- Encuesta de Opinión Empresarial

Organización Internacional de Café (<http://www.ico.org/>):

- Precios diarios del café



## 8. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y LAS FUENTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO

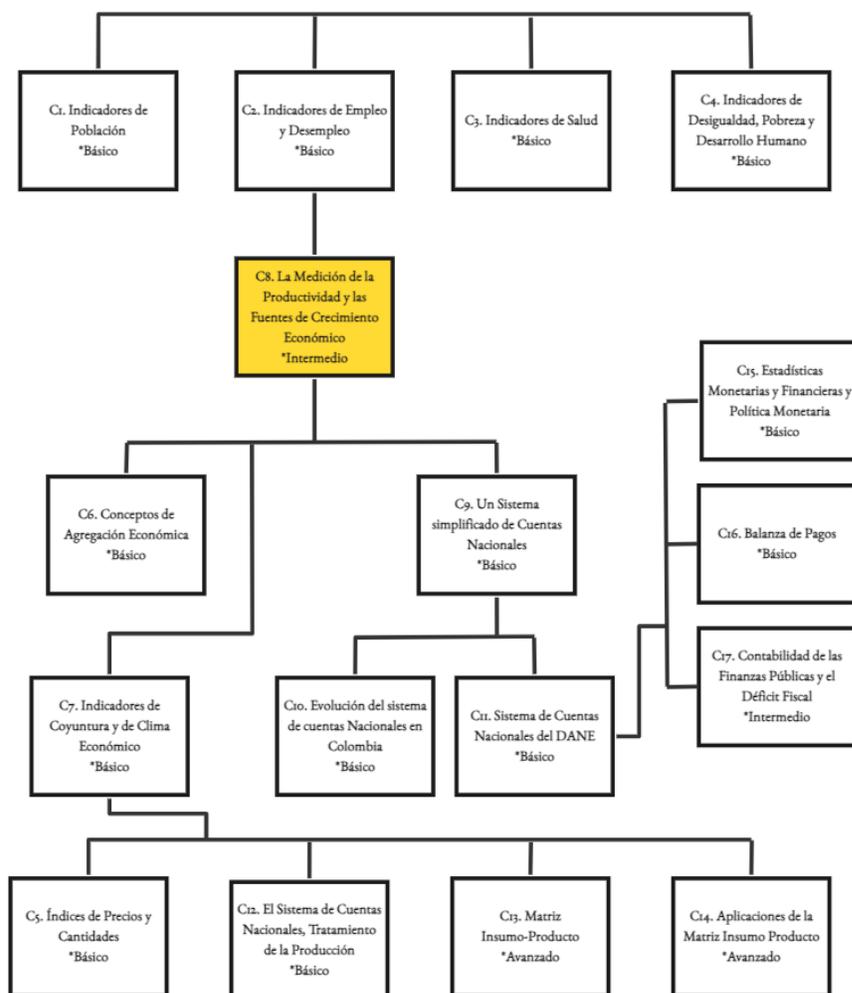
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Entender el concepto de *PIB* per cápita y poder utilizarlo en cálculos de crecimiento.
- Establecer la relación entre el *PIB* per cápita, la productividad media del trabajo y la relación capital-producto.
- Entender el concepto de contabilidad del crecimiento.
- Estar en capacidad de descomponer el crecimiento según las fuentes de demanda.
- Entender la descomposición del crecimiento según la acumulación de factores y la productividad total de los factores.
- Conocer los métodos actuales de medición de la productividad total de los factores.
- Entender el concepto de brecha del producto y estar en capacidad de hacer los cálculos.

Prerrequisitos: Capítulo 2 (Indicadores laborales) y Capítulo 6 (conceptos de agregación económica).

Nivel de matemáticas requerido: intermedio.



El éxito económico de un país se mide, primero que todo, por su crecimiento económico. El crecimiento suele ser el objetivo número uno de las políticas económicas de cualquier país en desarrollo. Paradójicamente, sin embargo, sólo en la década del noventa la investigación económica empírica empezó a prestar la debida atención a los temas del crecimiento, en buena medida gracias al surgimiento de nuevas teorías sobre el tema. En este capítulo se estudian los indicadores y métodos más utilizados para medir la productividad y las fuentes del crecimiento económico, que son la materia prima básica que utilizan los estudios empíricos sobre crecimiento. A diferencia del capítulo de indicadores de coyuntura (Capítulo 7), donde el horizonte de análisis eran períodos cortos de meses o a lo sumo unos pocos años, los conceptos e indicadores que se estudian en este capítulo tienen más significado en el “mediano plazo”, es decir quinquenios y decenios. En la teoría del crecimiento económico el “largo plazo” es un período remoto e indefinido en el cual tienden a converger los ingresos de los países cuyas características estructurales son semejantes. Como, en palabras de John Maynard Keynes, “en el largo plazo todos estaremos muertos”, este libro prefiere no ocuparse de ese futuro remoto.

En la primera sección del capítulo se discute el significado del *producto per cápita* y su tasa de crecimiento como medidas para comparar los niveles de desarrollo económico y de crecimiento económico de los países en el mediano plazo. La segunda sección se detiene en la construcción e interpretación de algunos indicadores simples que sirven para medir el nivel tecnológico y de productividad. La tercera sección se ocupa de las técnicas tradicionales de “contabilidad” o descomposición de las fuentes del crecimiento. La cuarta se detiene en las metodologías más modernas de medir la productividad. La quinta y última sección introduce el concepto y los métodos de medición de la brecha del producto. Los ejercicios numéricos que se proponen al final de este capítulo exploran algunas de las posibilidades prácticas de las técnicas de medición de la productividad y las fuentes del crecimiento. Debido a que su solución requiere destreza en el manejo de tasas de crecimiento y elasticidades, como parte de este capítulo se ha agregado un apéndice matemático sobre el tema.

## 8.1 El producto per cápita

El *producto per cápita* es la medida más utilizada para comparar los niveles de desarrollo económico de los distintos países o de un país a través del tiempo:

$$\checkmark \text{ PIB}_{p.c.} = \frac{\text{PIB}}{PT}$$

donde el producto se mide por el *PIB* a valores de mercado en precios constantes (y de paridad de poder de compra si se trata de comparar distintos países) y *PT* es la población total. Calculando tasas exponenciales, o instantáneas de crecimiento, la tasa de crecimiento del *PIB per cápita*,  $\pi$ , es igual a la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto,  $r$ , y la de la población,  $n$ ,

*La tasa de crecimiento del producto per cápita es la diferencia entre el crecimiento del PIB y el crecimiento de la población total.*

$$\checkmark \pi = r - n$$

**Ejemplo 8.1**

Suponga que entre 2010 y 2015 el *PIB* pasa de 100 a 150 billones de pesos (constantes del año 2000), mientras que la población pasa de 40 a 50 millones de personas. ¿Cuál fue la tasa de crecimiento del *PIB* per cápita?

Hay varias formas de llegar al mismo resultado. La primera es calcular el *PIB* per cápita inicial y final y deducir la tasa de crecimiento a partir de la relación entre ambos:

$$PIB_{p.c.2010} = \frac{100 \times 10^{12}}{40 \times 10^6} = 2.5 \times 10^6$$

$$PIB_{p.c.2015} = \frac{150 \times 10^{12}}{50 \times 10^6} = 3 \times 10^6$$

$$\pi = \left( \frac{3}{2.5} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 = 0.037137$$

Un segundo método consiste en calcular directamente las tasas de crecimiento del *PIB* total y de la población y sacar la diferencia:

$$r = \left( \frac{150}{100} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 = 0.084472$$

$$n = \left( \frac{50}{40} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 = 0.04564$$

$$\pi = 0.084472 - 0.04564 = 0.038832$$

Obsérvese que el resultado no es exactamente el mismo: la razón es que estamos usando tasas de crecimiento geométricas. Esto no ocurriría si hubiéramos usado tasas de crecimiento logarítmicas:

$$\pi = \frac{1}{5} \ln \left( \frac{3}{2.5} \right) = 0.036464$$

$$\pi = \frac{1}{5} \left( \ln \left( \frac{150}{100} \right) - \ln \left( \frac{50}{40} \right) \right) = 0.036464$$

El producto per cápita se elevará siempre que el *PIB* crezca más de prisa que la población total, indicando que la economía ha mejorado su capacidad de atender las necesidades económicas de la población o, si se quiere, de proveer la base

económica para el bienestar de la población. Sin embargo, es importante señalar varias razones por las que el *PIB* per cápita es una medida deficiente del bienestar de la población. En primer lugar, el *PIB* no comprende algunas actividades que no pueden valorarse a través del mercado, tales como los servicios que las personas prestan en sus propios hogares. Esta limitación es importante cuando se comparan países con estructuras sociales muy diferentes.

En segundo lugar, no tiene en cuenta que muchas actividades productivas tienen efectos indeseables, como la contaminación o el ruido, que reducen el bienestar. En tercer lugar, tampoco tiene en cuenta que las necesidades que tienen los individuos en condiciones sociales o naturales distintas pueden ser muy diferentes (y lo mismo puede decirse del esfuerzo para obtener un mismo nivel de producto). Y, por último, por tratarse de una medida promedio, el *PIB* per cápita no tiene en cuenta la distribución y por tanto no es una medida representativa para quienes se apartan de ese promedio. Por consiguiente, el *PIB* per cápita es un mejor indicador de bienestar cuando se comparan momentos diferentes de un mismo país o región (siempre que no se hayan presentado cambios de importancia en la distribución del ingreso, la disponibilidad de recursos o las necesidades), que cuando se comparan países o regiones entre sí.

Por consiguiente, más que como un indicador de bienestar, el *PIB* per cápita debe verse como una medida de los resultados del esfuerzo económico, o del desarrollo económico, entendido como la capacidad de generar bienes y servicios. No obstante, como se observó en el Capítulo 6, no es la medida ideal, ya que por ser “bruta” incluye la depreciación del capital que no es un esfuerzo productivo atribuible al período corriente, y por ser calculada en valores de mercado, y no a costo de factores, incluye impuestos indirectos que no reflejan esfuerzo productivo. A pesar de estas deficiencias, es la medida que más se usa en la práctica por estar disponible y porque puede ser calculada con mayor precisión que otras medidas alternativas. Además, cuando se hacen comparaciones a través del tiempo o entre países, los problemas relacionados con la valoración a precios de mercado desaparecen, pues tales comparaciones deben hacerse siempre en precios comparables (sean éstos precios constantes en la moneda del país, o precios constantes de paridad de compra internacional, cuando se trata de comparaciones internacionales).

Puesto que hay una identidad entre producto e ingreso, el *PIB* per cápita se usa también como una medida del ingreso promedio por persona. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que este uso no es estrictamente correcto porque, como vimos en el Capítulo 6, no todo el *PIB* constituye ingreso para las personas (habría que deducir los impuestos indirectos netos de subsidios, la depreciación del capital fijo, los ingresos netos de factores del resto del mundo, las ganancias retenidas por las empresas y las percibidas por las empresas estatales, y habría que sumar las transferencias netas recibidas por las personas). En otras palabras, sería mejor usar el ingreso per cápita de los hogares (o el ingreso per cápita disponible de los hogares, si además se deducen los impuestos directos pagados por las personas). Además, cuando se quieren hacer comparaciones a

*El PIB per cápita colombiano es el ingreso promedio de todos los colombianos, no el ingreso del colombiano promedio.*

través del tiempo, lo que interesaría medir sería la capacidad de compra del ingreso per cápita, para lo cual habría que utilizar como deflactor no el índice de precios de toda la producción, sino el índice de precios del consumo o de la demanda (como se analiza en el Capítulo 5). A pesar de estas limitaciones, el crecimiento del *PIB* per cápita es una medida muy buena del crecimiento del ingreso per cápita en períodos largos, porque todos estos elementos de ajuste que hemos mencionado tienden a mantenerse constantes en el mediano plazo (por ejemplo, la depreciación o los impuestos netos son proporciones aproximadamente constantes del *PIB* a lo largo del tiempo y los índices de precios de la producción y del gasto tienden a moverse muy de cerca en el mediano plazo).

En conclusión, el *PIB* per cápita es la medida más utilizada para medir el desarrollo económico, entendiendo por tal cosa la capacidad de generación de bienes y servicios por persona y, por asociación, la capacidad de generación de ingresos por persona. La tasa de crecimiento del *PIB* per cápita es una buena medida del ritmo al que mejora el nivel de desarrollo y el ingreso de la población en períodos largos, pero no necesariamente en períodos cortos. Como veremos en la sección siguiente, el *PIB* per cápita no es una buena medida de productividad porque no toda la población se dedica a actividades productivas.

Para medir el desarrollo económico en forma comparativa con otros países, el *PIB* per cápita puede expresarse como una proporción del *PIB* per cápita de otro país. Para que esta comparación tenga sentido, debe hacerse en precios constantes de paridad de compra internacional (véase el Capítulo 5). Con frecuencia se utiliza a Estados Unidos como comparador, puesto que siendo el país tecnológicamente más avanzado el *PIB per cápita relativo* así calculado indica la brecha frente a la frontera tecnológica mundial. Como esa frontera se desplaza, el *PIB* per cápita relativo a través del tiempo muestra si el país en cuestión está acercándose o alejándose de dicha frontera. La velocidad a la que se acerca a esa frontera es la *tasa de convergencia*, que es igual a la diferencia entre las tasas de mediano plazo de crecimiento del producto per cápita del país y de Estados Unidos.

## 8.2 Indicadores de productividad y dotación factorial

### 8.2.1 La productividad del trabajo

El indicador más simple de productividad es la relación entre el *PIB* y el número de trabajadores,  $L$ , o *productividad media del trabajo*:

$$\checkmark Q = \frac{PIB}{L}$$

Puesto que esta medida es una relación entre un flujo –una magnitud por período de tiempo– y un stock o acervo –una magnitud existente en un momento

dado—, su valor depende de la longitud del período considerado. Por supuesto, la productividad del trabajo es varias veces mayor por año que por mes. Usualmente, el período de medición de la productividad laboral es anual.

La productividad laboral puede expresarse con respecto al número de personas efectivamente ocupadas o con respecto a la fuerza de trabajo, es decir incluyendo también a los desempleados. Qué opción se tome influye, por supuesto, en la interpretación de los resultados, pero mantendremos en lo sucesivo la expresión genérica por brevedad (y por consiguiente, nos referiremos a  $L$  indistintamente como el número de trabajadores ocupados o como la fuerza de trabajo). Esta es una medida muy burda de productividad laboral, que puede ser refinada en diversos sentidos. Por ejemplo, puede tenerse en cuenta el número de horas de trabajo de cada individuo para obtener una medida de productividad laboral por hora. También pueden tenerse en cuenta las diferencias en los niveles de educación de los trabajadores aplicando algún ajuste que refleje, por ejemplo, que un trabajador que tiene educación universitaria equivale a más de un trabajador sin educación. La productividad laboral también puede ser calculada a distintos niveles de agregación sectorial o por regiones. En la sección siguiente exploraremos algunas de estas posibilidades.

Es importante tener presente que la productividad laboral no mide estrictamente el aporte que cada trabajador hace al producto total, porque ignora la existencia de otros factores productivos que también contribuyen a la producción. Por consiguiente, no debe confundirse con la productividad marginal del trabajo, que es una aproximación mejor a ese concepto de aporte al producto, siempre y cuando se cumplan algunos supuestos teóricos sobre el funcionamiento del mercado laboral. Eso explica también por qué la productividad laboral y el salario son cosas distintas, siendo usualmente mayor la productividad laboral que el salario.

Es importante entender, además, la relación entre el  $PIB$  per cápita y la productividad media del trabajo. Obsérvese que:

$$PIB_{p.c.} = \frac{PIB}{PT} = \frac{PIB}{L} \times \frac{L}{PET} \times \frac{PET}{PT}$$

por consiguiente:

$$\checkmark \quad PIB_{p.c.} = Q \times TO \times TET$$

Si  $L$  se refiere a trabajadores efectivamente ocupados,  $TO$  es la tasa de ocupación (de la población en edad de trabajar, como en el Capítulo 2, y  $TET$  es la proporción de la población total que está en edad de trabajar (proporción que está asociada al concepto de tasa de dependencia que se introdujo en el Capítulo 1). De esta manera, el  $PIB$  per cápita es el resultado combinado de la productividad media del trabajo, la tasa de ocupación y la estructura de edades de la población. A través del tiempo esto implica que:

$$\pi = q + o + e$$

Es decir que el crecimiento del producto per cápita,  $\pi$ , es el resultado del crecimiento de la productividad laboral,  $q$ , el crecimiento de la tasa de ocupación de la población en edad de trabajar,  $o$ , y el crecimiento de la participación de la población en edad de trabajar en la población total,  $e$  (nótese que  $e$  es también igual a la diferencia entre la tasa de crecimiento de la población en edad de trabajar y la tasa de crecimiento de la población total).

*El crecimiento del PIB per cápita refleja sobre todo el comportamiento de la productividad laboral, pero está afectado también por los cambios en la tasa de ocupación.*

Esto explica por qué el producto per cápita no es una medida de productividad. También explica por qué el crecimiento del producto per cápita sólo en parte se debe al aumento de la productividad laboral. En efecto, en las economías en desarrollo, ni la tasa de ocupación ni la composición por edades de la población son constantes a través del tiempo. En las etapas tempranas de desarrollo la tasa de ocupación cae, y luego aumenta en forma continua. Esta forma de  $U$  se debe a que con el proceso de urbanización que acompaña a las primeras etapas del desarrollo se reduce la participación laboral de la mujer, pero luego aumenta en la medida en que se eleva la educación femenina y se reduce la fertilidad, permitiendo a las mujeres incorporarse más a la vida laboral. Por su parte, la participación de la población en edad de trabajar en la población total tiende a caer también en las primeras etapas al bajar la mortalidad infantil, pero luego aumenta gradualmente a medida que avanza el proceso de transición demográfica (aunque al final de ese proceso vuelve a caer cuando aumenta la población mayor).

### Ejemplo 8.2

Suponga nuevamente que entre 2010 y 2015 el PIB pasó de 100 a 150 billones de pesos (constantes del año 2000) y que la población en edad de trabajar aumentó de 40 a 50 millones de personas. Tenga ahora en cuenta que la población en edad de trabajar pasó del 60% al 65% de la población total, y que la tasa de ocupación se redujo de 75% a 72%. ¿A qué tasa cambió la productividad del trabajo?

La tasa de crecimiento de la productividad del trabajo es, a partir de la última ecuación:

$$q = \pi - o - e$$

Por consiguiente

$$q = \frac{1}{5} \left( \ln \left( \frac{3}{2.5} \right) - \ln \left( \frac{0.72}{0.75} \right) - \ln \left( \frac{0.65}{0.60} \right) \right)$$

$$q = 0.02862$$

Observe que esta tasa es menor de la de crecimiento del producto per cápita. ¿Entiende por qué?

Deduzca cómo calcular la tasa de crecimiento de la productividad laboral a partir del *PIB* y la población ocupada y haga los cálculos para comprobar que obtiene el mismo resultado.

### 8.2.2 La relación capital-producto

Como se ha mencionado, la productividad media del trabajo no mide el aporte de cada trabajador al producto total, porque otros factores productivos también contribuyen a la generación del producto. De la misma forma y haciendo la misma advertencia, podría hablarse de la productividad media del capital como la relación entre el *PIB* y el acervo de capital. Esta relación, sin embargo, se usa más en sentido opuesto, es decir como el cociente entre el acervo del capital existente en la economía, *K*, y el nivel de producción, *PIB*,

$$\checkmark k = \frac{K}{PIB}$$

La *relación capital-producto* puede interpretarse de dos formas. Primero, como una medida que permite saber qué cantidad de producto puede obtenerse con un acervo de capital. Esta interpretación requiere tener en cuenta el nivel de utilización del capital, de manera que la obtención de una cantidad de producto por debajo del potencial significa que el capital no es utilizado a plena capacidad (en forma análoga a lo que ocurre con el desempleo cuando se trata de la productividad laboral). La interpretación alternativa, de relevancia para análisis prospectivos, es considerar la relación capital-producto como un indicador de la cantidad de capital requerido para obtener un cierto nivel de producción. Para este propósito, tiene más sentido utilizar la *relación marginal capital-producto* que compara el incremento en el acervo de capital con el aumento en la producción en un período:

$$\checkmark k' = \frac{\Delta K}{\Delta PIB}$$

donde  $\Delta K$ , que simboliza la nueva formación de capital es, por definición, lo mismo que la inversión neta de la economía en el período. (Por supuesto, si la relación capital-producto puede suponerse constante a través del tiempo, entonces será igual a la *relación marginal capital-producto*). Con esta segunda interpretación la relación capital-producto era un concepto clave en los ejercicios de planificación económica de décadas pasadas, pero ha entrado en desuso

porque ha quedado demostrado que no hay una forma confiable de medir los requerimientos de capital por unidad de producto a nivel agregado.

La medición del acervo de capital presenta algunas dificultades. Como el capital existente en un momento dado es la acumulación de bienes producidos en diferentes períodos pasados, pero a precios diferentes en cada período, no sería correcto calcular su valor actual simplemente como la suma del valor de los bienes de capital producidos en el pasado. Es preciso, por tanto, eliminar las variaciones de los precios utilizando los métodos explicados en el Capítulo 5. Se debe deducir, además, el desgaste físico del capital en cada período en el pasado y la obsolescencia del capital remanente, cálculos que son difíciles en la práctica (de hecho, en las cuentas nacionales de Colombia no se calcula la depreciación del capital, como veremos en otros capítulos). Un método que se usa comúnmente consiste en aplicar una tasa fija de depreciación al stock de capital del período pasado y agregarle la inversión bruta, obteniendo así un estimado del *stock* del período siguiente, y así sucesivamente.

*La relación marginal capital - producto es una medida de la cantidad de capital adicional que se requiere para generar una unidad adicional de producto.*

La relación capital-producto y la productividad por trabajador están relacionadas entre sí por medio de la *relación capital-trabajo*, como puede verse en la siguiente expresión:

$$\sqrt{\frac{K}{L}} = \frac{K}{PIB} \times \frac{PIB}{L}$$

Este coeficiente es un indicador tecnológico de la dotación media de capital por trabajador y puede interpretarse también como una medida de los requerimientos promedio de capital por trabajador (con las mismas salvedades mencionadas con respecto a la relación capital-producto).

### 8.3 Contabilidad del crecimiento económico y la productividad

Por contabilidad del crecimiento económico puede entenderse cualquier método de descomposición de los elementos que contribuyen directamente al crecimiento del *PIB*. En esta sección se presentan las bases matemáticas de la tradicional contabilidad del crecimiento, introducida por Robert Solow en la década de 1950. En la siguiente sección veremos los métodos que se utilizan en la actualidad. Para facilitar la lectura de estas dos secciones se sugiere familiarizarse primero con el Apéndice de este capítulo.

### 8.3.1 Descomposición del crecimiento por las fuentes de demanda agregada

Para empezar, se puede tener una contabilidad del crecimiento a partir de los componentes o *fuentes de la demanda agregada*. Se puede partir de:

$$Y = C + I + G + X - M$$

entonces:

$$\Delta Y = \Delta C + \Delta I + \Delta G + \Delta X - \Delta M$$

dividiendo ambos lados por  $Y$ , y multiplicando y dividiendo cada elemento del lado derecho por su valor inicial:

$$\frac{\Delta Y}{Y_0} = \frac{\Delta C}{C_0} \times \frac{C_0}{Y_0} + \frac{\Delta I}{I_0} \times \frac{I_0}{Y_0} + \frac{\Delta G}{G_0} \times \frac{G_0}{Y_0} + \frac{\Delta X}{X_0} \times \frac{X_0}{Y_0} - \frac{\Delta M}{M_0} \times \frac{M_0}{Y_0}$$

lo que también puede escribirse como:

$$\dot{Y} = \dot{C} \times c_0 + \dot{I} \times i_0 + \dot{G} \times g_0 + \dot{X} \times x_0 - \dot{M} \times m_0$$

donde el símbolo  $\dot{\phantom{x}}$  encima de una variable representa tasa de variación, y las letras en minúscula son las participaciones (iniciales) de los componentes de demanda en el *PIB*.

En esta descomposición, la contribución de cada fuente de demanda agregada al crecimiento total es el producto del crecimiento de dicha fuente por su participación en la demanda agregada total. Es importante notar, sin embargo, que se trata de una mera descomposición contable, no de una *explicación causal* del crecimiento. Por ejemplo, sería un error creer que aumentando el gasto público ( $G$ ) puede conseguirse aumentar el *PIB* en igual cantidad. Ello sólo ocurriría si no cambia ningún otro componente de la demanda al cambiar el gasto público y si no hay restricciones que impidan el aumento del producto. En general, ése no es el caso, y es posible que el *PIB* crezca más o menos, e incluso que caiga, cuando aumenta el gasto del gobierno. Por supuesto, este es uno de los temas centrales de la macroeconomía, pero no es el objeto de este libro. La descomposición con base en la demanda es, en todo caso, la base de algunas teorías macroeconómicas muy elementales (véanse los ejercicios al final de este capítulo).

*La contribución de cada fuente de demanda agregada al crecimiento económico total es el producto del crecimiento de dicha fuente por su participación en la demanda agregada total.*

### 8.3.2 Descomposición del crecimiento por acumulación de factores y productividad

Un método de descomposición de las fuentes del crecimiento que fue muy utilizado en el siglo pasado es el que se basa no en las fuentes de demanda, sino en los factores productivos. Este método tiene más contenido teórico (es decir, más supuestos de comportamiento de la economía) que la descomposición anterior. Este método supone que existe una función de producción agregada que relaciona el producto con las cantidades utilizadas de los factores productivos. Este supuesto es una simplificación de la realidad que puede ser problemática, como mencionaremos en la próxima sección. La *función de producción* que suele suponerse es la *Cobb-Douglas*, debido en parte a la facilidad con que puede manipularse matemáticamente, y en parte a que se creía que una de sus propiedades reflejaba relativamente bien la realidad (en un momento veremos cuál es esa propiedad):

$$\checkmark Y = AK^\alpha L^{(1-\alpha)}$$

donde  $K$  representa el acervo de capital,  $L$  la fuerza de trabajo o el número de ocupados, y  $A$  es un parámetro de eficiencia que refleja la productividad con la que se usan esos factores productivos, es decir es una medida de la *productividad total de los factores*, *PTF*. La conveniencia matemática de esta expresión resulta de que cuando se toman logaritmos naturales a ambos lados, tal que:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + (1 - \alpha) \ln L$$

y luego se deriva totalmente (es decir, se toman los cambios respecto al tiempo),

$$\partial \ln Y = \partial \ln A + \alpha \partial \ln K + (1 - \alpha) \partial \ln L$$

entonces se obtiene una expresión muy simple que dice que el crecimiento económico  $g$  (que, medido en tasa de crecimiento continuo es lo mismo que  $\partial \ln Y$ ) resulta del crecimiento de la productividad total de los factores,  $\alpha$ , más el promedio ponderado del crecimiento de los dos factores productivos:

$$\checkmark g = a + \alpha \dot{K} + (1 - \alpha) \dot{L}$$

#### *El crecimiento económico*

*puede descomponerse en la contribución del capital, la contribución del trabajo y el crecimiento de la productividad total de factores.*

La propiedad interesante desde el punto de vista económico es que los coeficientes de ponderación  $\alpha$  y  $(1 - \alpha)$  representan la participación en el ingreso del capital y el trabajo, respectivamente (véanse los ejercicios).

En una función Cobb-Douglas, esos coeficientes de ponderación son constantes. Pues bien, resulta que, históricamente, la participación del trabajo (o del capital) en el ingreso era bastante estable en el tiempo (en los países desarrollados

para los que se tenía buena información), constituyendo un “hecho estilizado” aceptado por los economistas. Sin embargo desde la década de 1970 la participación del trabajo en el ingreso ha caído fuertemente en casi todo los países desarrollados, poniendo en cuestión la validez de la función Cobb-Douglas. Aun así, la descomposición de las fuentes del crecimiento que acabamos de explicar siguió usándose casi universalmente hasta fines del siglo pasado.

### Ejemplo 8.3

Suponiendo que la participación del trabajo en el producto es 40 %, descomponga el crecimiento promedio anual según sus fuentes sabiendo que entre 2005 y 2015 el *PIB* creció 30 %, la fuerza de trabajo 18 % y el capital 35 %.

Aplicando la última ecuación, esto implica que

$$0.30 = a + 0.6 \times 0.35 + 0.4 \times 0.18$$

De donde se deduce que el aporte de la productividad ( $\alpha$ ) fue 0.018, el del capital 0.21 y el del trabajo 0.072. Puesto que nos piden tasas anuales y fueron 10 años, utilizando tasas continuas (es decir, tomando logaritmos naturales de 1+variación entre los dos períodos y dividiendo por 10), obtenemos lo siguiente:

$$0.026236 = 0.001784 + 0.019062 + 0.006953$$

Por consiguiente, el crecimiento anual de 2.62 % se descompone en 0.18 % debido a la productividad, 1.91 % debido al capital y 0.70 % debido al trabajo. (Sugerencia: reproduzca los cálculos en una hoja de Excel y hágalos de nuevo con tasas de crecimiento geométricas).

Obsérvese ahora algo curioso, pero fundamental. Si el crecimiento del producto fuera distribuido completamente en aumentos del ingreso para el capital y el trabajo de acuerdo con sus ponderaciones relativas y el aumento en sus cantidades, no quedaría sobrando nada. Pero nuestra última expresión y el Ejemplo 8.3 dicen que sí puede quedar sobrando algo: el crecimiento de la productividad total de los factores,  $a$ . A este sobrante se le conoce con el nombre de residuo de Solow, por Robert Solow, el creador de la contabilidad del crecimiento a partir de los factores de producción.

Una limitación del método sencillo de descomposición que hemos presentado es que no diferencia entre tipos de mano de obra. La productividad de un trabajador altamente calificado debe ser mayor que la de un trabajador analfabeto, y eso debería reflejarse en la forma de hacer las cuentas. Una forma simple de resolver el problema es introducir un factor  $H$  que mide el número promedio de años de educación de la fuerza de trabajo (o el capital humano por persona), de forma que el producto de la economía sería:

*La productividad total de los factores suele calcularse por residuo.*

$$\checkmark Y = AK^\alpha(L \times H)^{(1-\alpha)}$$

Y la descomposición del crecimiento sería ahora el resultado del aumento de la productividad, el aumento del capital físico, el aumento de la oferta laboral y el aumento de la educación de la mano de obra:

$$\checkmark g = a + \alpha\dot{K} + (1 - \alpha)\dot{L} + (1 - \alpha)\dot{H}$$

### 8.3.3 Descomposición del crecimiento de la productividad laboral

Una forma alternativa de expresar la función Cobb-Douglas es

$$Y = A \left( \frac{K}{L} \right)^\alpha L$$

De donde se sigue que la productividad por trabajador es

$$\checkmark \frac{Y}{L} = A \left( \frac{K}{L} \right)^\alpha$$

Por consiguiente el crecimiento de la productividad laboral ( $q$ ) puede verse como el resultado del crecimiento en la productividad total de los factores ( $\alpha$ ) y el crecimiento de la relación capital-trabajo multiplicado por el parámetro  $\alpha$ :

$$\checkmark q = a + \left( \frac{\dot{K}}{L} \right) \times \alpha$$

Otro método de descomposición de la productividad laboral que es importante entender se basa en el origen sectorial de la producción. Considérese una economía compuesta por un sector productivo tradicional ( $T$ ) y uno moderno ( $M$ ). La productividad laboral promedio en esa economía es, por definición, el promedio ponderado de las productividades laborales de los dos sectores, donde las ponderaciones  $t$  y  $m$  son la participación de la fuerza laboral de cada sector en la fuerza laboral total:

$$\frac{Y}{L} = t \left( \frac{Y}{L} \right)_t + m \left( \frac{Y}{L} \right)_m$$

Por consiguiente, el cambio de la productividad laboral de esta economía será:

$$\Delta \left( \frac{Y}{L} \right) = \Delta t \left( \frac{Y}{L} \right)_t + t \Delta \left( \frac{Y}{L} \right)_t + \Delta t \Delta \left( \frac{Y}{L} \right)_t + \Delta m \left( \frac{Y}{L} \right)_m + m \Delta \left( \frac{Y}{L} \right)_m +$$

$$\Delta m \Delta \left( \frac{Y}{L} \right)_m$$

Puesto que  $\Delta t = -\Delta m$  (ya que la participación que gana un sector la pierde el otro), podemos reescribir lo anterior como:

$$\begin{aligned} \checkmark \Delta \left( \frac{Y}{L} \right) &= \Delta m \left( \left( \frac{Y}{L} \right)_m - \left( \frac{Y}{L} \right)_t \right) + \left( m \Delta \left( \frac{Y}{L} \right)_m + t \Delta \left( \frac{Y}{L} \right)_t \right) + \\ &\Delta m \left( \Delta \left( \frac{Y}{L} \right)_m - \Delta \left( \frac{Y}{L} \right)_t \right) \end{aligned}$$

Así, el cambio en la productividad laboral total es el resultado de tres sumandos, que miden, respectivamente, la reasignación de la fuerza de trabajo del sector tradicional hacia el sector moderno, los aumentos de productividad dentro de cada uno de los dos sectores y la interacción entre la reasignación laboral y los aumentos de productividad.

Este análisis puede generalizarse a más sectores. En las economías de muy bajo nivel de desarrollo los aumentos en la productividad promedio del trabajo ocurren, en su mayor parte, por reasignación entre sectores (el primer sumando), mientras que en las economías más maduras se originan en aumentos de productividad dentro de los sectores (el segundo sumando). En ambos casos, el tercer sumando es de menor importancia.

#### 8.4 Métodos actuales de medición de la productividad

Actualmente, hay dos métodos de medición de la productividad total de los factores (*PTF*). En el primero, la *PTF* sigue siendo un residuo, como en la tradicional contabilidad del crecimiento. En el segundo, la *PTF* no es un residuo, sino una medida de productividad relativa a otro país (usualmente Estados Unidos). Ninguno de los dos requiere el supuesto de que haya una función de producción agregada.

El primer enfoque lo utiliza la OECD y un conjunto de países asociados en la organización KLEMS, en la cual está Colombia. También una organización privada, “*The Conference Board*” utiliza este enfoque con algunas diferencias menores y una mayor cobertura de países. La productividad no es una variable que se pueda medir en forma sencilla, a menos que se trate de coeficientes entre variables simples (por ejemplo, toneladas de algún producto agrícola por hectárea de tierra) o que se suponga que el *PIB*, el trabajo y el capital son variables homogéneas, que pueden tratarse como si fueran variables simples, como se hacía en la contabilidad del crecimiento tradicional.

Una forma de medir la productividad en actividades complejas consiste en valorar por medio de índices, tanto el numerador como el denominador, lo cual requiere usar algún método de ponderación (véase el capítulo 5). Por requerir el uso de índices, en este primer enfoque la productividad total de los factores sólo puede analizarse por los cambios de un período a otro, no por los niveles en un momento dado del tiempo.

El concepto de cambio en la productividad total de los factores de este enfoque es intuitivo en principio: es la parte del crecimiento del producto total que no puede explicarse por el crecimiento del trabajo y del capital. Los cálculos se hacen por sector y luego se agregan para toda la economía. Para cada sector  $j$ , el aumento de la productividad total de los factores en el período  $t$  es:

$$\Delta PTF_{j,t} = \Delta \ln Y_{j,t} - \bar{v}_{j,t}^L \Delta \ln L_{j,t} - \bar{v}_{j,t}^K \Delta \ln K_{j,t}$$

donde la contribución del trabajo  $L$  (o el capital  $K$ ) a la tasa de crecimiento del producto total  $Y$  (recuérdese que el cambio de una variable en logaritmos es aproximadamente su tasa de crecimiento) se mide como la tasa de crecimiento del trabajo utilizado efectivamente en la producción  $\Delta \ln L_{j,t}$  (o el capital  $\Delta \ln K_{j,t}$ ), multiplicado por la participación del costo laboral  $\bar{v}_{j,t}^L$  (o del capital  $\bar{v}_{j,t}^K$ ) en los costos totales de producción, en promedio entre el año  $t$  y el año anterior. La cuestión se complica en la práctica por el hecho de que hay diferentes calidades de trabajo y de capital. Para el trabajo, se considera que la participación de cada tipo de trabajo  $l$  en las remuneraciones laborales totales del sector  $j$  (o sea  $\bar{v}_{l,j,t}$ ) refleja la calidad de las horas de trabajo de ese tipo (que los trabajadores ponen a disposición de las empresas). Por consiguiente, la tasa de crecimiento del factor trabajo es un promedio ponderado de las tasas de crecimiento de los distintos tipos de trabajo ( $\Delta \ln H_{j,l,t}$ ), donde las ponderaciones son las participaciones en la remuneración laboral total del sector ( $\bar{v}_{l,j,t}$ ):

$$\Delta \ln L_{j,t} = \sum_l \bar{v}_{l,j,t} \Delta \ln H_{j,l,t}$$

De esta manera, en cada sector la tasa de crecimiento del factor trabajo tiene en cuenta los cambios de composición del trabajo según sus calidades. En principio, este mismo método se aplica al capital:

$$\Delta \ln K_{j,t} = \sum_k \bar{v}_{k,j,t} \Delta \ln S_{j,k,t}$$

donde, en vez de horas de trabajo de cada tipo, se tienen los servicios de capital de cada tipo  $k$  que usan las empresas del sector  $j$ . El problema que surge aquí es que no hay cómo medir en forma directa el costo de los servicios de capital (que, al menos en teoría, los dueños de capital ponen a disposición de las empresas). Es importante tener presente que las utilidades de las empresas no son lo mismo que

el costo de uso del capital: las utilidades puras son el rendimiento que obtienen las empresas, una vez han pagado el costo de uso del trabajo y del capital.

Aparte de que es difícil medir las utilidades puras, no es del todo claro qué se estaría midiendo exactamente con este primer enfoque de la *PTF*. Como lo dice la misma OECD (2021a): “Tradicionalmente, el crecimiento de la productividad multi-factorial (PMF) se considera una medida del cambio técnico, pero... en la práctica, la PMF solo captura el cambio técnico no incorporado [en alguno de los factores productivos], como son los efectos de red o efectos indirectos de los factores de producción, los efectos de mejores prácticas de gestión, cambios organizacionales y mejoras en la base de conocimientos. Además, la PMF recoge otros factores, como los costos de ajuste, las economías de escala, los efectos de la competencia imperfecta, las variaciones en la utilización de la capacidad (si no se capturan por las medidas de entrada de capital) y los errores en la medición de la producción, los insumos y sus ponderaciones.”

El segundo método para estimar la productividad total de los factores es el utilizado por *Penn World Table (2021)*. En este método se mide la productividad de un país relativa a otro país mediante un índice que combina dos situaciones hipotéticas: que ambos países tuvieran la misma dotación de factores con sus propias “tecnologías” y que ambos utilizaran las mismas “tecnologías” con sus propias dotaciones de factores. Estas situaciones hipotéticas no son observables, pero el índice resultante puede construirse con algunos supuestos teóricos sobre las propiedades de las funciones que relacionan los factores productivos con la cantidad de producto. El índice resultante es el índice de cantidades de Törnqvist para el país  $i$  en relación con el país  $j$  en un momento del tiempo:

$$\ln Q_{ij}^T = \frac{1}{2} (\alpha_i + \alpha_j) \ln \frac{K_i}{K_j} + \left[ 1 - \frac{1}{2} (\alpha_i + \alpha_j) \right] \ln \frac{L_i}{L_j}$$

donde  $\alpha$  es la elasticidad producto del capital (que se supone igual a la participación de los ingresos del factor capital en el PIB). Sin embargo, a diferencia de lo que se hacía tradicionalmente con la función Cobb-Douglas, en este enfoque no es necesario suponer que todos los países (o que a través del tiempo) las participaciones de los factores en el producto sean constantes. A partir de este índice, la productividad total de los factores de un país con respecto al otro es:

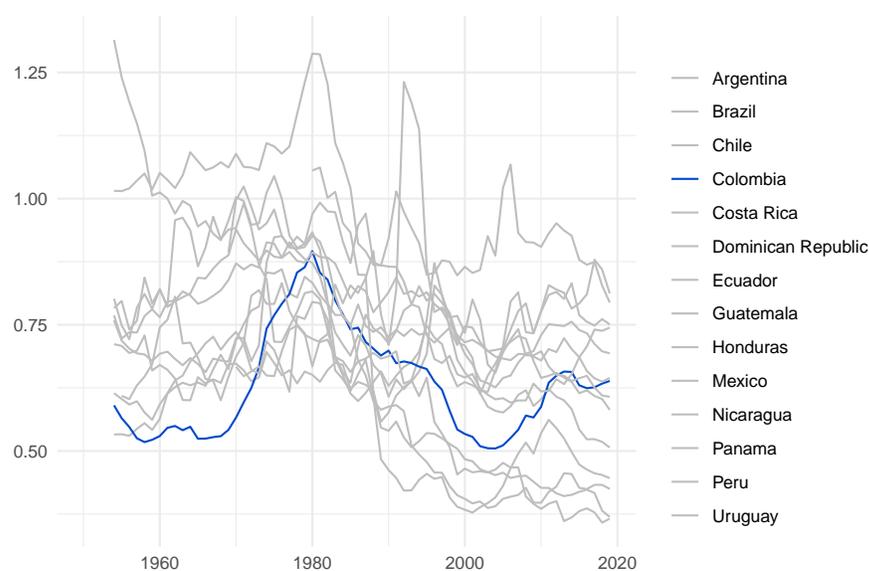
$$PTF_{i,j} = \frac{\frac{PIB_i}{PIB_j}}{Q_{ij}^T}$$

Estas dos ecuaciones pueden también usarse para comparar un mismo país en dos momentos del tiempo (como si fueran dos países). Para hacer las estimaciones, en *Penn World Table* se calculan series de capital de  $K$  y  $L$ , donde  $K$  es el acervo de capital estimado con el método de acumulación depreciada de las inversiones pasadas de los distintos tipos de capital (en precios de paridad de poder de compra) y donde  $L$  es el capital humano, que resulta de elevar

exponencialmente el número de ocupados por el rendimiento de los años de escolaridad. Es discutible esta forma de ajustar el empleo, ya que el rendimiento de los años de escolaridad es una medida bastante deficiente del aprendizaje y su efecto sobre la productividad.

En el Gráfico 8.1 se presenta la PTF para los países latinoamericanos en 2019 según este segundo método (este gráfico puede verse de manera interactiva en la versión HTML del libro).

**Gráfico 8.1 Productividad total de los factores relativa a Estados Unidos en los países latinoamericanos de 1954 a 2019**



Fuente: Penn World Tables

## 8.5 La brecha del producto

Por lo general, la economía va y viene entre momentos donde la actividad productiva es dinámica (auges) y épocas donde la producción se desacelera o cae (recesiones). Este comportamiento en forma de péndulo se conoce como el ciclo económico. La mayoría de las decisiones de política macroeconómica dependen del momento del ciclo en el que se encuentra la economía. Las decisiones que se toman durante una época de auge son muy diferentes a las que se toman en momentos de recesión. Por esta razón es muy importante contar con varias medidas del ciclo económico. La brecha del producto es una de estas medidas.

Tal como hemos visto a lo largo de este capítulo, la producción agregada de un país puede verse como el resultado del aprovechamiento de los factores de

producción (trabajo y capital). Entre mayor sea la cantidad y calidad de los factores de producción y la eficiencia con que se usen, mayor es la producción agregada que podría llegar a alcanzar una economía. Esta es la explicación económica de las distintas medidas de productividad total de los factores que hemos presentado en las secciones anteriores. Sin embargo, no hemos tenido en cuenta que, en cualquier momento, puede ocurrir que no se estén usando efectivamente todos los factores de producción disponibles con la intensidad con la que podrían usarse en condiciones normales.

Para entender mejor la brecha que puede aparecer entre la cantidad de factores de producción disponibles en condiciones normales y el uso efectivo de los factores, piense en una mina de carbón. La cantidad de carbón que puede extraer esta mina depende del número de excavadoras y el número de empleados que tenga a su disposición. En condiciones económicas normales, la mina opera con un único turno de producción y las excavadoras funcionan durante ocho horas al día. Ahora, imagine que la economía entra en una fase de auge económico y la mina está interesada en aumentar su producción de carbón. Para hacerlo, puede implementar un segundo turno de trabajo para que las excavadoras funcionen durante 16 horas al día. Por el contrario, piense ahora que la economía entra en una fase de recesión económica que obliga a la mina a reducir su producción. Es posible que el turno de trabajo se reduzca a cuatro horas diarias. Sin que haya cambiado el número de excavadoras o el número de trabajadores, esos recursos productivos se usan con intensidades muy distintas en las distintas circunstancias que hemos descrito.

Tanto para la mina de la que estamos hablando como para el agregado de toda la economía, se puede pensar en una descomposición de la producción en dos partes: una fracción que está determinada por la cantidad de factores de producción disponibles y otra que depende del uso efectivo de tales factores. La primera de estas fracciones se denomina producto potencial y la segunda se llama producto cíclico, es decir:

$$\checkmark Y = Y^{POTENCIAL} + Y^{CÍCLICO}$$

$Y^{POTENCIAL}$  es el valor del producto agregado que se obtiene si los factores de producción se utilizan bajo circunstancias económicas normales. En cambio,  $Y^{CÍCLICO}$  es el efecto sobre el producto agregado debido a la sobreutilización o subutilización de los factores de producción. Esto quiere decir que el uso efectivo de los factores de producción depende del momento del ciclo económico en el cual se encuentra la economía. Durante auges económicos, los factores de producción son sobreutilizados y el efecto del producto cíclico es positivo. Nótese que en tales circunstancias, el producto agregado es mayor que el producto potencial ( $Y > Y^{POTENCIAL}$ ). En cambio, cuando la economía atraviesa una época de desaceleración o recesión económica, los factores de producción son subutilizados y el efecto del producto cíclico es negativo. Por lo tanto, durante dichas épocas el producto agregado es menor que el producto potencial ( $Y < Y^{POTENCIAL}$ ).

*La brecha del producto es la distancia relativa entre el PIB observado y el PIB potencial.*

La brecha del producto mide la distancia entre el producto agregado observado y el producto agregado potencial. Por definición,

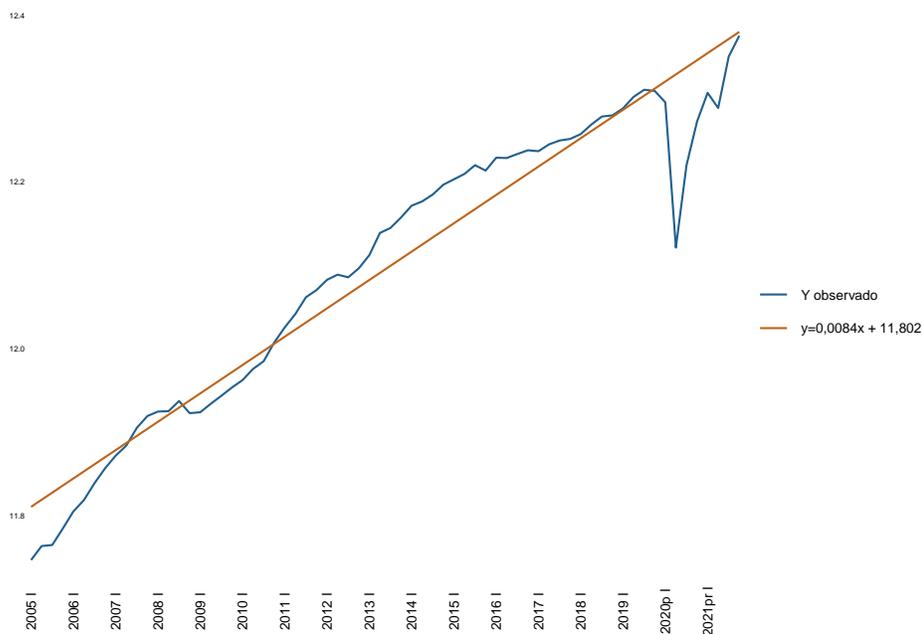
$$\checkmark \text{ Brecha} = \frac{1 - Y^{POTENCIAL}}{Y^{POTENCIAL}} \times 100 = \frac{Y^{CÍCLICO}}{Y^{POTENCIAL}} \times 100$$

es decir, la brecha del producto corresponde al producto cíclico medido como proporción del producto potencial. Dado que el producto cíclico puede ser positivo o negativo, la brecha del producto también puede ser positiva o negativa.

El principal reto metodológico para calcular la brecha del producto consiste en obtener una medida del producto potencial. El producto agregado observado ( $Y$ ) corresponde al producto interno bruto a precios constantes del sistema de cuentas nacionales. Sin embargo, tanto el producto cíclico como el producto potencial son variables económicas que no se pueden medir de forma directa. Por lo tanto, es necesario estimar por medio de algún procedimiento econométrico el producto potencial. Una vez estimado, el producto cíclico se calcula como el residuo entre el producto observado y el potencial.

Una forma elemental de calcular el producto potencial consiste en estimar una línea de tendencia del PIB (en logaritmos), como se presenta en el Gráfico 8.2 (este gráfico puede verse de manera interactiva en la versión HTML del libro). El uso de logaritmos permite interpretar la pendiente de la línea de tendencia como la tasa de crecimiento trimestral promedio del período: 0,84%. Nótese que esta es la tasa trimestral de crecimiento porque los datos son trimestrales.

**Gráfico 8.2 Producto agregado observado y potencial para Colombia**  
(billones de pesos constantes de 2015 en logaritmos)



**Ejemplo 8.4 – Cálculo del producto cíclico y brecha del producto.**

A continuación aparecen el producto observado y el producto potencial de Colombia para los primeros trimestres entre 2005 y 2021pr (utilizando la misma información del Gráfico 8.2, expresada en billones de pesos constantes de 2015, no en logaritmos).

**Producto observado y producto potencial de Colombia**  
(trimestral, 2005-2021pr en billones de pesos constantes de 2015)

Año-Trimestre	Producto observado	Producto potencial
2005 I	126,395	131,539
2006 I	133,965	137,526
2007 I	143,230	143,514
2008 I	151,005	149,501
2009 I	150,880	155,489
2010 I	156,804	161,476
2011 I	167,040	167,464
2012 I	176,842	173,452
2013 I	182,143	179,439
2014 I	193,269	185,427
2015 I	199,476	191,414
2016 I	204,701	197,402
2017 I	206,306	203,390
2018 I	210,585	209,377
2019 I	217,189	215,365
2020p I	218,738	221,352
2021pr I	221,253	227,340

Con la información anterior, se puede calcular el producto cíclico aplicando la fórmula:

$$Y^{CÍCLICO} = Y - Y^{POTENCIAL}$$

Y, a partir de ahí, se puede calcular la brecha del producto con la ecuación:

$$Brecha = \frac{Y^{CÍCLICO}}{Y^{POTENCIAL}} \times 100$$

Los resultados son:

### Resultados del cálculo del producto cíclico y la brecha del producto

Año-Trimestre	Producto observado	Producto potencial	Producto cíclico	Brecha del producto
2005 I	126,395	131,539	-5,144	-3.9 %
2006 I	133,965	137,526	-3,561	-2.6 %
2007 I	143,230	143,514	-284	-0.2 %
2008 I	151,005	149,501	1,504	1 %
2009 I	150,880	155,489	-4,609	-3 %
2010 I	156,804	161,476	-4,672	-2.9 %
2011 I	167,040	167,464	-424	-0.3 %
2012 I	176,842	173,452	3,390	2 %
2013 I	182,143	179,439	2,704	1.5 %
2014 I	193,269	185,427	7,842	4.2 %
2015 I	199,476	191,414	8,062	4.2 %
2016 I	204,701	197,402	7,299	3.7 %
2017 I	206,306	203,390	2,916	1.4 %
2018 I	210,585	209,377	1,208	0.6 %
2019 I	217,189	215,365	1,824	0.8 %
2020p I	218,738	221,352	-2,614	-1.2 %
2021pr I	221,253	227,340	-6,087	-2.7 %

De esta manera puede calcularse la brecha del producto en un momento cualquiera. Esta medición es de suma importancia para la política monetaria, porque las presiones inflacionarias tienden a ser mayores entre mayor sea la brecha del producto. Es lógico: los mineros de los que empezamos hablando en esta sección podrán exigir mayores salarios cuando la mina está operando a toda marcha. La política monetaria tendrá esto en cuenta para tratar de “enfriar” la economía si está “recalentada”, es decir si está produciendo más de lo que podría hacerlo en condiciones normales. En estas condiciones, es muy posible que el Banco de la República suba la tasa de interés, para que disminuya el crédito y la demanda agregada, como veremos en el Capítulo 15.

## 8.6 Apéndice: Tasas de crecimiento y elasticidades

En este apéndice se ofrecen algunas reglas prácticas para el manejo de tasas de crecimiento en expresiones que contienen más de una variable. Una demostración formal supera el alcance de este libro. Se remite al lector interesado en un tratamiento más riguroso a cualquiera de los libros de texto de matemáticas citados en la bibliografía al final del capítulo.

### 8.6.1 Tasas de crecimiento de productos y cocientes

Para resolver muchos problemas económicos es conveniente contar con un método de cálculo de la *tasa de crecimiento de un producto o un cociente* a partir de las tasas de crecimiento de las variables involucradas. Supóngase que el PIB ha sido definido (tautológicamente) como el producto de la productividad media por trabajador,  $Q$  por el número de trabajadores,  $L$ ,

$$PIB = Q \times L$$

Se trata de determinar la tasa de crecimiento del PIB a partir de las tasas de crecimiento de  $Q$  y  $L$ . El procedimiento general que se sigue para deducir el método de cálculo es el siguiente:

1. Se deriva totalmente la expresión,

$$\partial PIB = L\partial Q + Q\partial L$$

2. Se divide cada lado de esta ecuación por el respectivo lado de la ecuación original

$$\frac{\partial PIB}{PIB} = \frac{L\partial Q}{QL} + \frac{Q\partial L}{QL}$$

3. Se simplifican los términos del lado derecho y se tiene así el resultado buscado:

$$\checkmark \frac{\partial PIB}{PIB} = \frac{\partial Q}{Q} + \frac{\partial L}{L}$$

La tasa de crecimiento de un producto es, por tanto, la suma de las tasas de crecimiento de los factores (nótese que como no estamos usando subíndices de tiempo, aquí y en lo sucesivo las variables en niveles, que aparecen en este caso en el denominador, se refieren al período inicial). Este método sólo es estrictamente exacto cuando las diferencias son de un tamaño infinitesimal y, en consecuencia, corresponden a las derivadas de las variables. Con diferencias de tamaños finitos, se tendría que

$$\Delta PIB = L\Delta Q + Q\Delta L + \Delta Q\Delta L$$

De donde se deduce que

$$\checkmark \frac{\Delta PIB}{PIB} = \frac{\Delta Q}{Q} + \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta Q}{Q} \frac{\Delta L}{L}$$

Por consiguiente, el error resultaría del hecho de que se debería tener en cuenta un tercer término equivalente al producto de las tasas de crecimiento de las dos variables explicativas.

Si se consideran diferencias infinitesimales puede llegarse también al resultado de más arriba por un método alternativo:

1. Se toman logaritmos de la expresión inicial

$$\ln PIB = \ln Q + \ln L$$

2. Se deriva totalmente

$$\checkmark \quad \partial \ln PIB = \partial \ln Q + \partial \ln L$$

Este resultado es igual al anterior para diferencias infinitesimales, toda vez que, en general, una derivada logarítmica es equivalente a una tasa de crecimiento.

$$\partial \ln x = \frac{\partial X}{x}$$

Las tasas de crecimiento para variaciones infinitesimales se conocen con el nombre de “continuas” o *instantáneas*, puesto que realmente corresponden al crecimiento de una variable que cambia de manera continua a través del tiempo y no en forma periódica o en diferencias. Esto hace que las tasas de crecimiento logarítmicas sean ligeramente inferiores a las calculadas para períodos discretos, aunque la diferencia no es significativa cuando se trabaja con tasas próximas a cero y períodos cortos, como a menudo es el caso en análisis económicos. Si se tiene una tasa de crecimiento *discreto*, puede convertirse a una tasa de crecimiento continuo mediante

$$\checkmark \quad g = \ln(1 + r)$$

Donde  $g$  es la tasa continua y  $r$  la tasa periódica o geométrica. Supóngase ahora que se tiene una variable que se define como un cociente entre otras dos variables, por ejemplo, la productividad por trabajador,  $Q$

$$Q = \frac{PIB}{L}$$

Siguiendo cualquiera de los dos métodos anteriores se establece que

$$\frac{\partial Q}{Q} = \frac{\partial PIB}{PIB} - \frac{\partial L}{L}$$

lo que, utilizando la simbología ya introducida en este capítulo, puede escribirse como

$$\checkmark q = g - e$$

Se deducen así dos reglas prácticas y una advertencia:

1. La tasa de crecimiento de un producto es la suma de las tasas de crecimiento de los factores.
2. La tasa de crecimiento de un cociente es la diferencia entre las tasas de crecimiento del numerador menos la del denominador. Éstas son las dos reglas.
3. La advertencia es que tales reglas sólo son estrictamente correctas para tasas de crecimiento continuo, las cuales son ligeramente inferiores a las tasas de crecimiento discreto. Para pasar de éstas a aquéllas se calcula el logaritmo natural de 1 más la tasa discreta, es decir:

$$g = \ln(1 + r)$$

### 8.6.2 Tasa de crecimiento de sumas

El primero de los dos métodos presentado en la sección anterior sirve para deducir la *tasa de crecimiento de una suma* a partir de las tasas de crecimiento de sus componentes. Considérese, por ejemplo, que el *PIB* es la suma de consumo e inversión

$$PIB = C + I$$

Diferénciese totalmente y divídase cada lado por el *PIB* inicial

$$\frac{\Delta PIB}{PIB} = \frac{\Delta C}{PIB} + \frac{\Delta I}{PIB}$$

Multiplíquese y divídase cada uno de los términos de la derecha por su respectivo valor inicial

$$\checkmark \frac{\Delta PIB}{PIB} = \frac{C}{PIB} \frac{\Delta C}{C} + \frac{I}{PIB} \frac{\Delta I}{I}$$

Se tiene así otra regla práctica: la tasa de crecimiento de una suma es el promedio ponderado de las tasas de crecimiento de los sumandos, donde las ponderaciones son las participaciones de los sumandos en el total. (Esta regla ya había sido aplicada en los Capítulos 1 y 2). El mismo método se usa en expresiones con sumandos negativos, conservándose el signo original.

La última expresión se refiere a diferencias, es decir, a cambios discretos, no a crecimientos continuos. Sin embargo, es igualmente válida en este caso (basta con remplazar por  $\partial$  en todos los términos).

Hay que tener en cuenta que, bien sea con variaciones discretas o continuas, las ponderaciones que deben emplearse son las que resultan del valor de las variables en el período con respecto al cual se calculan los crecimientos. De otra forma, el método no es estrictamente válido.

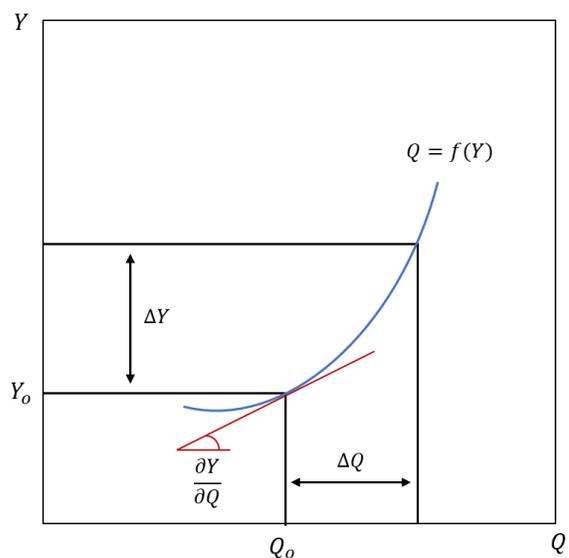
### 8.6.3 Elasticidades

El uso más importante de las tasas de crecimiento en el análisis económico es en el cálculo de elasticidades. Una elasticidad es simplemente el cociente entre las tasas de crecimiento de dos variables. Así, la elasticidad-ingreso de la demanda de alimentos es el cociente entre la tasa de crecimiento de la cantidad demandada de alimentos y la tasa de crecimiento del ingreso de los demandantes. Si el crecimiento se mide en forma discreta en el tiempo se tendrá

$$\checkmark e_{Y,Q} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q_0}}{\frac{\Delta Y}{Y_0}}$$

Esta forma de elasticidad se denomina usualmente elasticidad de arco, porque en un gráfico que relaciona las dos variables, la elasticidad se obtiene a partir del arco que forman las observaciones de las dos variables antes y después del cambio (véase el Gráfico 8.3).

**Gráfico 8.3 Elasticidad de arco y elasticidad puntual en una función de demanda**



Cuando se toma crecimiento continuo, la elasticidad es el cociente de las derivadas de los logaritmos y se le denomina *elasticidad puntual* o instantánea, porque en un gráfico similar al anterior puede obtenerse a partir de la pendiente y los valores en un punto (véase el mismo gráfico).

$$\checkmark e'_{Y.Q.} = \frac{\partial \ln Q}{\partial \ln Y}$$

Finalmente, es conveniente saber que la tasa de crecimiento de una variable dependiente es igual a la suma de los productos de las elasticidades parciales de esa variable con respecto a las independientes por las tasas de crecimiento de las variables independientes. Supóngase que la demanda de alimentos es función del ingreso de los demandantes y el precio de los alimentos

$$Q = f(Y, P)$$

Entonces, si se diferencia totalmente

$$dQ = \frac{\partial Q}{\partial Y} dY + \frac{\partial Q}{\partial P} dP$$

Y se divide por  $Q$  todos los términos, y se multiplican y dividen los términos de la derecha por su respectiva variable independiente:

$$\frac{dQ}{Q} = \frac{\frac{\partial Q}{\partial Y}}{\frac{\partial Q}{\partial Y}} \frac{dY}{Y} + \frac{\frac{\partial Q}{\partial P}}{\frac{\partial Q}{\partial P}} \frac{dP}{P}$$

o mediante una simbología más compacta:

$$\dot{Q} = e_Y \dot{Y} + e_P \dot{P}$$

donde el símbolo  $e$  representa *elasticidades parciales* y el punto encima de una variable significa que se trata de su tasa de crecimiento.

## Conceptos clave

---

### **Indicadores de desarrollo económico**

Producto per cápita, o *PIB* per cápita

*PIB* per cápita relativo

Tasa de convergencia

### **Indicadores de productividad**

Productividad media del trabajo

Relación capital-producto

Relación marginal capital-producto

Relación capital-trabajo

### **Contabilidad del crecimiento y la productividad total de los factores**

Por fuentes de demanda

Por acumulación de factores y productividad

- Función de producción Cobb-Douglas

- Productividad total de los factores, *PTF*

- Residuo de Solow o crecimiento de la *PTF*

Descomposición sectorial del aumento de la productividad laboral

- Por productividad dentro de los sectores

- Por reasignación laboral entre sectores

Métodos actuales de medición de la *PTF*

- Método de la OECD y KLEMS: residuos de los servicios que prestan el trabajo y el capital

- Método de *Penn World Table*: *PTF* relativa a Estados Unidos

### **Medición del ciclo económico**

Producto observado

Producto potencial

Producto cíclico

Brecha del producto

### **Recursos matemáticos**

Descomposición de tasas de crecimiento de productos y cocientes

Descomposición de tasas de crecimiento de sumas

Elasticidades

- De arco

- Puntuales

- Parciales

---

## Preguntas y Ejercicios

### Pregunta 8.1

¿Cuál es la tasa continua de crecimiento del producto si la productividad del trabajo crece a una tasa continua del 2% anual y el empleo aumenta a la tasa, también continua, del 1,5% anual? ¿Cuál sería su respuesta si las anteriores tasas fueran geométricas?

---

### Pregunta 8.2

Suponga que la economía está compuesta por dos sectores que en el momento tienen el mismo tamaño en términos de valor agregado. ¿Cuál es la tasa de crecimiento del *PIB* si uno de los sectores crece a razón del 20% anual y el otro a razón del 5%? ¿Obtendría el mismo resultado para el segundo año?

---

### Pregunta 8.3

¿Cuál es la elasticidad del valor agregado de cada uno de los dos sectores con respecto al *PIB* en el primer año? ¿Y en el segundo? Muestre que la suma ponderada de las elasticidades de los dos sectores es igual a uno. ¿Por qué tiene éste que ser el caso?

---

### Pregunta 8.4

Suponga ahora que a partir del segundo año el crecimiento del *PIB* permanece constante y que las elasticidades del segundo año no se modifican. ¿Cuál será la participación de cada sector cinco años más tarde, es decir, en el séptimo año?

---

Pregunta 8.5

A partir de la siguiente información descomponga el crecimiento económico anual promedio para el período completo 2000-2014 según las fuentes de demanda agregada (miles de millones de pesos constantes de 2005):

---

	2000	2014
Producto Interno Bruto ( $PIB = C + G + I + X - M$ )	284,761	531,376
Consumo de hogares ( $C$ )	194,531	352,251
Consumo final del gobierno ( $G$ )	46,999	91,167
Formación bruta de capital ( $I$ )	41,287	157,355
Exportaciones totales ( $X$ )	45,822	83,538
Importaciones totales ( $M$ )	43,878	152,935

---

*Cuentas Nacionales. El consumo de los hogares incluye el ajuste estadístico para conseguir la igualdad del PIB con sus componentes.*

---

Pregunta 8.6

A partir de la expresión presentada en el texto

$$Y = \dot{C} \times c + \dot{I} \times i + \dot{G} \times g + \dot{X} \times x - \dot{M} \times m$$

supóngase que por cada peso de ingreso total el consumo aumenta siempre 0.7 y que para lograr un peso de producción adicional siempre es preciso importar 0.2. Supóngase que los demás componentes de la demanda son exógenos (es decir, no dependen de  $Y$  ni de ninguna otra variable del modelo). ¿Cuánto sería el crecimiento económico si estos componentes exógenos de la demanda aumentaran todos 10%? ¿En cuántos pesos aumenta  $Y$  por cada peso que aumentan estos componentes exógenos?

---

Pregunta 8.7

Demuestre que si cada factor recibe por remuneración su productividad marginal, la función de producción Cobb-Douglas implica que  $\alpha$  es la participación del capital en el ingreso (y  $1 - \alpha$  es la participación del trabajo).

---

Pregunta 8.8

A partir de la siguiente información calcule la contribución del capital, el trabajo y la productividad al crecimiento económico colombiano en las décadas de 1970, 1980 y 1990, suponiendo que la participación del trabajo en el ingreso es 65%.

---

	Producto	Trabajo	Capital
1961-1970	5.26 %	3.19 %	4.06 %
1971-1980	5.51 %	3.23 %	4.94 %
1981-1990	3.38 %	2.82 %	4.36 %
1991-2000	2.68 %	2.36 %	4.09 %

---

*Fuente: Norman Loayza, Pablo Fajnzylber y César Calderón. Economic Growth in Latin America and the Caribbean: Stylized Facts, Explanations and Forecasts, Banco Mundial, Washington, D.C., junio 2002.*

---

Pregunta 8.9

Téngase en cuenta ahora que la educación promedio de la fuerza de trabajo tuvo las siguientes tasas de crecimiento y respóndase nuevamente la pregunta anterior:

Años	Tasas de crecimiento
1961-1970	-0.36 %
1971-1980	2.37 %
1981-1990	0.58 %
1991-2000	0.90 %

*Fuente: Norman Loayza, Pablo Fajnzylber y César Calderón. Economic Growth in Latin America and the Caribbean: Stylized Facts, Explanations and Forecasts, Banco Mundial, Washington, D.C., junio 2002.*

---

Pregunta 8.10

¿Cómo ajustaría los cálculos del ejercicio anterior para tener en cuenta que el trabajo no se utiliza plenamente? Por ejemplo, suponga que la tasa de desempleo estuvo constante en 10 % hasta 1990 y que durante los noventa aumentó un punto porcentual por año. ¿Cuál fue entonces la contribución de la productividad (el residuo) en los noventa? ¿Cambia con esto el cálculo de décadas anteriores?

Explique cómo ajustaría los cálculos anteriores para tener en cuenta: (a) los cambios en la utilización de la capacidad instalada, y (b) el número de horas trabajadas por persona. Sugiera otros ajustes que podrían hacerse para tener medidas más exactas de los cambios en la productividad total de los factores.

---

Pregunta 8.11

Considere la siguiente información sobre una economía de muy bajo nivel de desarrollo en 2000, que ha tenido dos décadas de crecimiento sostenido:

	2000	2020
Fuerza de trabajo (millones de personas)		
- Sector tradicional	200	180
- Sector moderno	100	220
Productividad laboral per cápita (millones de pesos constantes)		
- Sector tradicional	4	6
- Sector moderno	12	15
Relación capital/trabajo (millones de pesos constantes de capital por trabajador)		
- Sector tradicional	0.5	1
- Sector moderno	4	6

Calcule lo siguiente:

- tasa de crecimiento anual de esta economía
- tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo
- tasa de crecimiento de la productividad laboral total, del sector tradicional y el moderno
- descomposición de la productividad laboral (por reasignación, dentro de los sectores y efecto interacción).

---

Pregunta 8.12

Aplique la siguiente expresión a la información del ejercicio anterior,

$$q = a + \left( \frac{\dot{K}}{L} \right) \alpha$$

para obtener la contribución de la productividad total de los factores al crecimiento (suponga que la remuneración al trabajo ha tenido una participación estable en el ingreso del 60%). Explique el resultado.

---

Pregunta 8.13

Compruebe que puede llegar al mismo resultado a partir de la ecuación del residuo de Solow,

$$a = g - \alpha\dot{K} - (1 - \alpha)\dot{L}$$

---

Pregunta 8.14

Calcule cuál sería la remuneración por trabajador en 2000 y en 2020. Interprete el resultado.

---

Pregunta 8.15

Deduzca una expresión para descomponer los aumentos de la productividad laboral total para tres o más sectores en (a) por reasignación del empleo entre sectores, (b) por aumento de la productividad dentro de los sectores, y (c) por interacción entre los efectos anteriores.

---

Pregunta 8.16

Regrese al Ejercicio 8.4 presentado en el texto.

- a) Con los cálculos allí obtenidos, ¿en qué momento se tuvo el menor uso de los recursos potenciales de la economía, y el mayor?
  - b) Calcule ahora usted con un método sencillo el *PIB* potencial a partir de los datos del producto observado incluidos en el ejemplo. (Sugerencia: pase los datos a logaritmos y calcule la tasa promedia de crecimiento de la serie en logaritmos).
  - c) Habrá observado que sus cálculos del *PIB* potencial son diferentes de los presentados en el ejercicio. Explique a qué puede deberse esto.
  - d) Calcule ahora el producto cíclico y la brecha del producto, y compare sus resultados con los obtenidos originalmente en el ejercicio. Intente responder nuevamente la pregunta a) y explique por qué su nueva respuesta es diferente de la inicial.
-

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

---

Respuesta 8.1

Siguiendo la simbología utilizada en el texto:

$$\begin{aligned}g &= q + e \\ &= 0.02 + 0.015 \\ &= 0.035\end{aligned}$$

Si las tasas son geométricas deben convertirse a logarítmicas. Se tiene entonces:

$$\begin{aligned}g &= 0.0198 + 0.0149 \\ &= 0.0347\end{aligned}$$

---

Respuesta 8.2

El promedio de los dos crecimientos, o sea, 12,5%. En el segundo año deben cambiarse las ponderaciones; así, para el sector a

$$\begin{aligned}\frac{VA_{a1}}{PIB_1} &= \frac{VA_{a0}(1 + 0.2)}{PIB_0(1 + 0.125)}, \text{ como } \frac{VA_{a0}}{PIB_0} = 0.5 \\ &= 0.533\end{aligned}$$

De igual forma, para el sector b

$$\begin{aligned}\frac{VA_{b1}}{PIB_1} &= \frac{VA_{b0}(1 + 0.05)}{PIB_0(1 + 0.125)}, \text{ como } \frac{VA_{b0}}{PIB_0} = 0.5 \\ &= 0.467\end{aligned}$$

Con las nuevas ponderaciones el crecimiento del PIB sería

$$\begin{aligned}r_2 &= 0.533(0.2) + 0.467(0.05) \\ &= 0.13\end{aligned}$$

---

Respuesta 8.3

Llamando  $r_{xi}$  a las tasas de crecimiento del sector  $x$  en el período  $i$  se tienen las siguientes elasticidades:

$$\begin{aligned}e_{a1} &= \frac{r_{a1}}{r_1} = 1.6 \\e_{b1} &= \frac{r_{b1}}{r_1} = 0.4 \\e_{a2} &= \frac{r_{a2}}{r_2} = 1.5385 \\e_{b2} &= \frac{r_{b2}}{r_2} = 0.3846\end{aligned}$$

Puede comprobarse que la suma ponderada de las elasticidades es igual a uno. Esto puede demostrarse así:

$$PIB = VA_a + VA_b$$

luego

$$\Delta PIB = \Delta VA_a + \Delta VA_b$$

dividiendo por  $PIB$  y multiplicando y dividiendo cada uno de los términos de la derecha por su respectivo VA:

$$\frac{\Delta PIB}{PIB} = \frac{\Delta VA_a}{VA_a} \frac{VA_a}{PIB} + \frac{\Delta VA_b}{VA_b} \frac{VA_b}{PIB}$$

pasando el término de la izquierda a dividir se tiene el resultado buscado:

$$\begin{aligned}1 &= \frac{\frac{\Delta VA_a}{VA_a} VA_a}{\frac{\Delta PIB}{PIB} PIB} + \frac{\frac{\Delta VA_b}{VA_b} VA_b}{\frac{\Delta PIB}{PIB} PIB} \\1 &= e_a \frac{VA_a}{PIB} + e_b \frac{VA_b}{PIB}\end{aligned}$$

---

Respuesta 8.6

Llamando  $E$  a los tres componentes exógenos, la expresión queda así (el valor de 0,5 se deduce de que la suma de las participaciones de los componentes debe ser 1):

$$Y = \dot{C} \times 0.7 + \dot{E} \times 0.5 - \dot{M} \times 0.2$$

Nótese que si el consumo y las importaciones son proporciones fijas del producto, las tasas de crecimiento de esas tres variables deben ser iguales, por tanto

$$\dot{Y} \times (1 - 0.7 + 0.2) = \dot{E} \times 0.5$$

Esto quiere decir que la tasa de crecimiento de  $Y$ , y del conjunto de los componentes exógenos  $E$ , es la misma. Por consiguiente, el crecimiento será 10%. Esta simetría no depende de los coeficientes que usemos, como se invita a comprobarlo. Por tanto, si las participaciones de los componentes endógenos de la demanda están dadas, la economía crecerá igual que sus componentes exógenos. En nuestro caso, como los componentes exógenos representan el 50% de la demanda agregada, eso quiere decir que por cada peso de aumento de esos componentes el *PIB* aumentará dos pesos, lo cual implica un multiplicador de 2.

## Bibliografía

### Libros de texto

Barro, Robert y Xavier Sala-i-Martin. *Crecimiento económico*, Reverté, Barcelona. 2018. Uno de los libros de texto más populares sobre crecimiento económico a nivel intermedio.

Cárdenas, Mauricio. *Introducción a la economía colombiana*. Fedesarrollo- Alpha Editorial, cuarta edición, 2020. El mejor y más completo libro de texto de economía colombiana. El Capítulo 3 está dedicado al crecimiento económico.

Lora, Eduardo. *Economía esencial de Colombia: Las raíces de la crisis*. Debate, Penguin Random House, Segunda edición, 2021. El capítulo 3 es una introducción muy básica al problema del crecimiento en Colombia.

Mankiw, N. Gregory. *Principles of Economics*. Cengage Learning, 2020. Es el libro de texto de introducción a la economía más utilizado en el mundo. El capítulo 14 está dedicado al crecimiento económico.

### Aplicaciones, métodos y fuentes de información

DANE. Boletín Técnico: Productividad Total de los Factores (PTF) 2021pr. Presenta los resultados y explica la metodología más reciente siguiendo el primero de los enfoques presentados en la sección 8.4

Inklaar, Robert, and Marcel P. Timmer. “Capital, Labor and TFP in PWT8. 0.” University of Groningen (unpublished) (2013): 23-24. Explican de forma muy clara y sencilla la metodología de medición de la productividad total de los factores que usa la Penn World Table, según el segundo de los enfoques de la sección 8.4

LAKLEMS (2021). LAKLEMS: Crecimiento Económico y Productividad en América Latina. Julio de 2021. Base de datos disponible en: <http://www.laklems.net/> Contiene las bases detalladas de los cálculos de la productividad total de los factores para países latinoamericanos según el primero de los dos enfoques de la sección 8.4. Penn World Table, version 10.0 (2021): <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/> Contiene las series históricas por país de la productividad total de los factores según el segundo de los enfoques de la sección 8.4.

Rodríguez, Norberto, José Luis Torres y Andrés Velasco. “La estimación de un indicador de brecha del producto a partir de encuestas y datos reales”. Serie *Borradores de Economía*, Banco de la República, abril 2006.

The Conference Board. “Total Economy Database™ Summary Tables”, April 2022. <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/total-economy-database-productivity> Explica los métodos básicos y resultados de cálculo de la productividad total de los factores según el primero de los enfoques explicado en la sección 8.4.

Torres, José Luis. “La estimación de la brecha del producto en Colombia.” *Borradores de Economía*; No. 462 (2007).





## 9. UN SISTEMA SIMPLIFICADO DE CUENTAS NACIONALES APLICADO A COLOMBIA

### Objetivos del capítulo

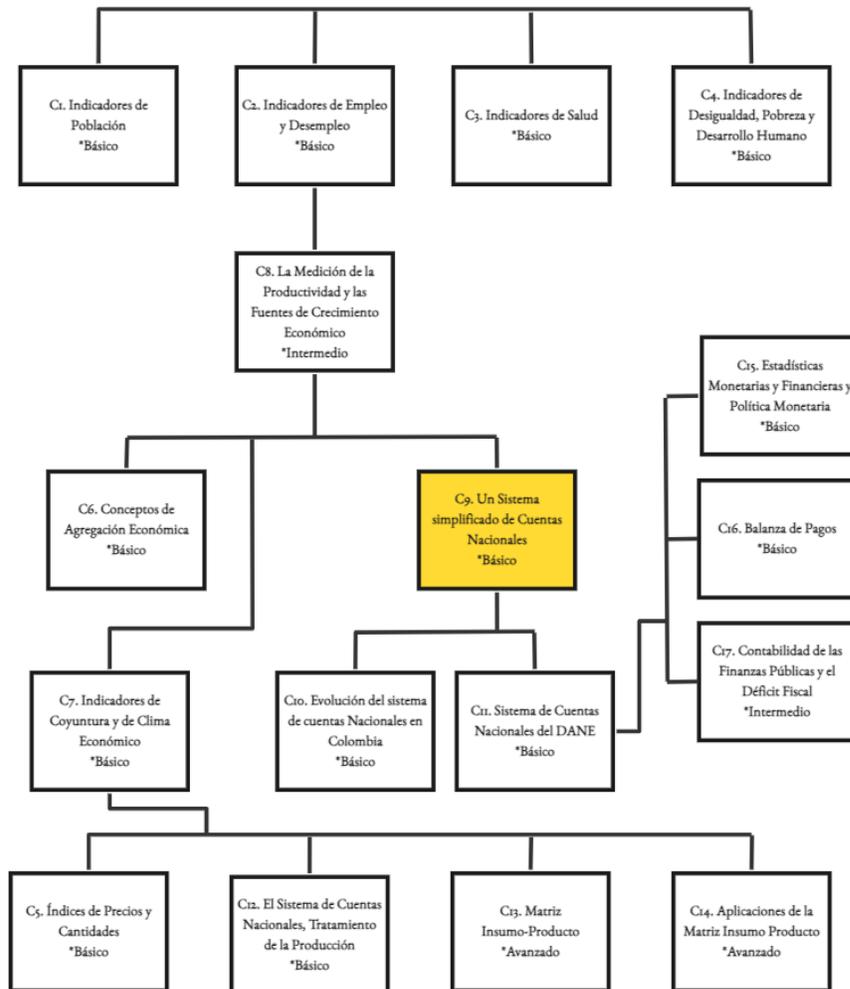
Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Entender las relaciones entre las transacciones, las actividades, los agentes y los macrosectores en un sistema de cuentas nacionales.
- Representar un sistema de cuentas nacionales como un diagrama de flujos y como un sistema de ecuaciones.
- Establecer la relación entre las principales identidades macroeconómicas y un sistema de cuentas nacionales.
- Poder interpretar y construir tablas que sistematicen los agregados de un sistema de cuentas nacionales.

Prerrequisitos: Capítulo 6 (Conceptos de agregación económica)

Nivel de matemáticas requerido: básico

## UN SISTEMA SIMPLIFICADO DE CUENTAS NACIONALES APLICADO A COLOMBIA



Las transacciones que tienen lugar en el proceso de generación y uso del producto de una economía son la base para construir los diferentes sistemas de cuentas nacionales, como se mostrará a partir de este capítulo. El sistema simplificado inicial, que servirá de base para los siguientes, corresponde al conocido sistema de ecuaciones macroeconómicas del producto y el ingreso de una economía cerrada. Después de elaborar algunos modelos intermedios, en el próximo capítulo se estudiará la evolución de los sistemas de cuentas de las Naciones Unidas que han sido utilizados en Colombia. En el Capítulo 11 se presentará el sistema aplicado en la actualidad por el DANE y cuya metodología sigue las recomendaciones más recientes de Naciones Unidas.

El proceso lógico que se sigue es, a grandes rasgos, el que ha tenido lugar a través del tiempo en la elaboración de los sistemas de cuentas nacionales. Se trata de un proceso acumulativo en el que los sistemas más recientes no sustituyen a los anteriores sino que, en esencia, los amplían. Efectivamente, estos sistemas más recientes pueden ser reducidos mediante consolidación de algunas de sus cuentas a los formatos menos ambiciosos de los primeros sistemas, como se mostrará en capítulos posteriores. Todos los sistemas que se discuten en este y los siguientes capítulos tienen vigencia, puesto que el nivel de agregación que se escoja en cada caso depende de las necesidades y los propósitos que se tengan. La virtud de los sistemas más recientes radica en que ofrecen una gama más amplia de niveles de complejidad y de detalle, sin que por ello pierdan validez los sistemas anteriores.

## 9.1 Elementos constitutivos de un sistema de cuentas nacionales

El propósito de cualquier sistema de cuentas nacionales consiste en describir el funcionamiento de una economía. Qué grado de detalle se adopte en esa descripción depende de los siguientes cuatro elementos.

### Transacciones

Los modelos de contabilidad nacional describen transacciones, sean ellas *verdaderas o imputadas*. El pago de un salario, por ejemplo, es una transacción verdadera, en tanto que el autoconsumo campesino no es una transacción en sí misma, pero puede considerársele como tal haciendo una imputación. Al estudiar los conceptos de agregación en el Capítulo 6, se observó que a menudo es necesario acudir a estas imputaciones para obtener una medida adecuada de la producción, el ingreso o el consumo; por tanto, es común a todos los sistemas incluir transacciones imputadas, aunque en su definición y cálculo usualmente deban adoptarse soluciones convencionales.

Desde el punto de vista del objeto transado pueden distinguirse transacciones *reales y financieras*. Una transacción real es un traspaso de propiedad o dominio sobre un bien o servicio; por ejemplo, la compra de un bien o el uso de un factor de producción. Las transacciones financieras, por su parte, son traspasos de

*El propósito de cualquier sistema de cuentas nacionales consiste en describir el funcionamiento de una economía. Los elementos que conforman cualquier sistema son: transacciones, actividades, agentes y macrosectores.*

propiedad o dominio sobre derechos u obligaciones. Los primeros sistemas de cuentas nacionales se ocuparon sólo de las transacciones reales (verdaderas o imputadas) y no de las transacciones financieras. Sin embargo, a partir de la revisión hecha por parte de las Naciones Unidas a la metodología de cuentas nacionales en 1968 (SCN1968), todos los sistemas posteriores, como el adoptado por el DANE, incluyen estas últimas.

El sistema actual agrupa todas las transacciones en cuatro grandes categorías: *bienes y servicios, distributivas, financieras y otras partidas de acumulación*. Las primeras describen el origen (productos nacionales o importados) y utilización (consumo, inversión, etcétera) de los bienes y servicios que circulan en el país. El segundo grupo se refiere a las transacciones que registran la forma en la que los ingresos generados en la producción se distribuyen entre los individuos e instituciones que participan en la misma. Las transacciones financieras, por su parte, agrupan todas las actividades relacionadas con la adquisición de derechos (activos) y obligaciones (pasivos) representados en instrumentos financieros. Finalmente, se encuentran las otras partidas de acumulación; en este grupo se incluyen las demás transacciones que modifican o alteran el valor de los activos y pasivos, como lo puede ser el descubrimiento de reservas de hidrocarburos.

#### **Las actividades económicas básicas** **Actividades**

*que se describen en las cuentas nacionales son: producción, consumo y acumulación.*

Todo sistema económico produce bienes y servicios con el propósito final de satisfacer necesidades humanas. Sin embargo, no toda la producción es consumida, pues una parte pasa a engrosar los activos fijos o los inventarios para disponer de una producción y un consumo mayor en el futuro. *Producción, consumo y acumulación* son, en consecuencia, las tres actividades económicas básicas. Entre tales actividades se efectúan transacciones, sean éstas reales o financieras. Las segundas pueden describirse aparte como una cuarta actividad: la *financiación*. Como se verá, las diferentes actividades económicas integran un sistema cerrado de relaciones.

#### **Los agentes económicos básicos** **Agentes**

*son las familias, las empresas y el gobierno. Los macrosectores son la nación y el resto del mundo.*

La manera cómo se clasifiquen los diversos agentes económicos es, en gran medida, una cuestión convencional que depende del arreglo institucional de cada economía y del nivel de desagregación deseado. En una clasificación simple se distinguen tres grupos de agentes económicos: *familias* (junto con las entidades sin ánimo de lucro), *empresas y gobierno*.

#### **Macrosectores**

Los agentes económicos se pueden agrupar en dos macrosectores: la *nación* y el *resto del mundo*. El criterio de distinción es el de residencia, discutido en el Capítulo 6. El propósito de esta agrupación es precisar los límites de descripción del sistema de cuentas.

## 9.2 Construcción de un sistema sencillo

### 9.2.1 Un sistema simplificado de economía cerrada

Los diferentes sistemas de cuentas nacionales resultan de la forma como se interrelacionen los elementos anteriores. En el caso más complejo se podría tener que todos los agentes en ambos macrosectores efectúan todas las actividades económicas mediante transacciones reales y financieras. Tal sistema resulta excesivamente complejo y probablemente inadecuado para propósitos analíticos. Con el fin de aproximarnos a los sistemas utilizados en la práctica es más conveniente partir de uno muy simple, con las siguientes características:

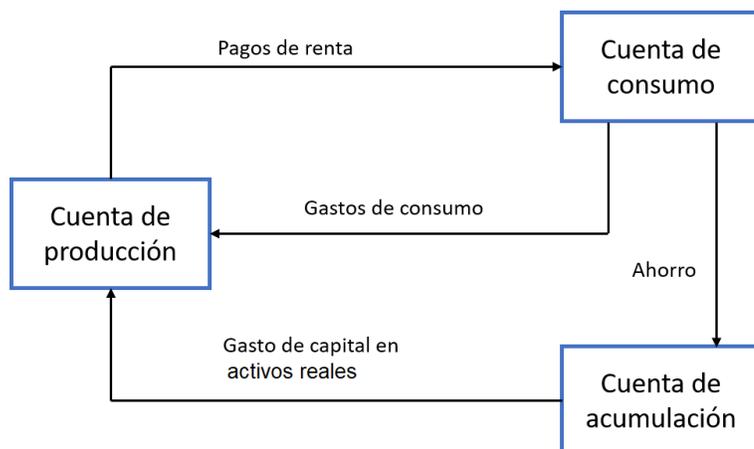
1. Transacciones: reales solamente
2. Actividades: producción, consumo y acumulación.
3. Agentes económicos: no se desagregan; por tanto no es necesario precisar quién lleva a cabo cada una de las actividades económicas.
4. Macrosectores: no se distinguen, lo que equivale a considerar una economía cerrada.

Con esta estructura, el sistema se reduce a tres cuentas, que corresponden a las tres actividades agregadas, entre las cuales se producen las transacciones. Debe observarse que dichas cuentas no tienen correspondencia con los grupos de agentes; en la cuenta de producción, por ejemplo, intervienen no sólo las actividades de producción de las empresas, sino también las de las familias y el gobierno. Por consiguiente, en este sistema todas las cuentas se refieren a agregados y no a grupos de agentes económicos.

Cada una de las tres cuentas de este sistema puede representarse como un cuadro y cada una de las transacciones entre dichas cuentas como una flecha. Resulta conveniente dirigir las flechas en el sentido opuesto a las transacciones reales, es decir, en el sentido que tendrían los pagos. Ésta es una convención sencilla pero importante: aunque el sistema propuesto se ocupa de describir las transacciones reales, la forma como se representan es en el sentido de sus pagos. Así, por ejemplo, la transacción *pagos de renta* se simboliza con una flecha de la producción hacia el consumo, a pesar de que el servicio de los factores ocurre en sentido contrario (Esquema 9.1). Como lo que se describe son los valores de estos servicios, la transacción “pagos de renta” incluye casos en los cuales no hay “pago” en sentido estricto, sino de forma imputada. Por su parte, el consumo es la transacción real que conecta las actividades de producción y consumo. Los *gastos de consumo* aparecen alimentando la actividad de producción. La diferencia entre los “pagos de renta” y los “gastos en consumo” constituye el “ahorro”, el cual es una entrada para la cuenta de acumulación. Los bienes que se acumulan en forma de *inversión fija* y en inventarios equivalen a “gastos de capital en activos reales”, que se presentan con una flecha que va de la acumulación a la producción. Nótese que los bienes no consumidos pasan de ser producidos a engrosar el capital. La flecha en sentido contrario, como en los casos anteriores, no significa pagos efectivos por el valor total de esos bienes, puesto que parte de ese “gasto de capital en activos reales” es imputado.

*Por convención, en los esquemas simplificados representados de manera gráfica, las transacciones dan cuenta de los pagos o del flujo de dinero.*

Esquema 9.1 Representación de un sistema simplificado de cuentas nacionales



Se tiene así un sistema cerrado, donde cada una de las tres cuentas está en equilibrio. Para la cuenta de producción, los pagos de renta,  $Y$ , igualan a los gastos de consumo,  $C$ , y los de capital,  $I$ ,

$$Y = C + I$$

Por su parte, los pagos de renta son consumidos o ahorrados,

$$Y = C + S$$

Y, por último, el ahorro que es entrada para la acumulación iguala a los gastos en capital, o inversión, que son salida:

$$S = I$$

El sistema más simple de cuentas nacionales corresponde, entonces, a las *identidades macroeconómicas* del *producto* y el *ingreso* en su forma básica, junto con la igualdad entre el ahorro y la inversión que se deriva de ellas. Cuando estas ecuaciones se ven como un sistema de cuentas, pueden hacerse algunas observaciones de interés.

El Esquema 9.1 pone de manifiesto que las cuentas se refieren a flujos y que entre éstos existe una relación circular. Puesto que se trata de flujos, su magnitud depende del intervalo de tiempo seleccionado. Los “pagos de renta” que tienen lugar a lo largo de un año son muy superiores a los que ocurren en un trimestre. Por costumbre las cuentas nacionales se elaboran para períodos anuales y así

debe entenderse cuando no se especifique otra cosa. Los sistemas más sencillos de cuentas nacionales, como el de este capítulo, no se ocupan para nada de *stocks*, o acervos, a pesar de la impresión contraria que puede dar el hecho de que haya una cuenta de acumulación, a veces también llamada de capital. En esta cuenta se registran las adiciones al capital y las fuentes de ahorro que la financian durante un período, pero no la magnitud del capital existente. Por analogía con la *contabilidad privada*, las cuentas nacionales corresponden a la cuenta de pérdidas y ganancias, que registran flujos, y no al balance general, en el cual aparecen existencias o saldos en un momento dado.

La representación gráfica del sistema también muestra que cada partida aparece en dos cuentas, una como entrada y otra como salida. Esta práctica tiene también su equivalente en la contabilidad privada. Allí “cada transacción se registra dos veces en los libros de la unidad considerada. Así, una venta al contado aparecerá en la cuenta correspondiente del mayor como un crédito con respecto al artículo vendido y además en la cuenta de caja como un débito por el incremento de caja. En la *contabilidad social* las transacciones de caja no se presentan separadamente, sino que sus saldos se registran en las transacciones de capital. Así, las cuentas sociales son coherentes con el método de partida doble, pero sus segundas anotaciones no se presentan detalladamente”. Cada una de las cuentas del sistema se encuentra balanceada, como se deduce de la cita anterior; esto es consistente con el principio de contabilización por partida doble y es el resultado de que algunas partidas se registren como saldos.

También por analogía con la contabilidad privada, el sistema descrito puede presentarse en cuentas de doble entrada, con entradas a un lado y salidas al otro, como en efecto se hace a menudo en las estadísticas oficiales. No obstante, es más sintético y en cierta forma más ilustrativo el método de presentación matricial que se adopta en el Esquema 9.2. En sentido horizontal se registran las entradas a cada cuenta y en sentido vertical las salidas. Cada transacción tiene su ubicación en un lugar de la matriz, apareciendo una sola vez pero indicando a un mismo tiempo el sentido del flujo. Así, la letra *C* que representa los gastos de consumo aparece en la intersección de la fila de producción y la columna de consumo, puesto que es entrada para la primera actividad y salida para la segunda. La intersección de cada actividad consigo misma no presenta ninguna transacción, lo cual significa que las transacciones internas a cada actividad han sido canceladas. Por ejemplo, las ventas de materias primas que pasan de una producción a otra son a la vez entrada y salida para la cuenta agregada de producción y pueden omitirse. Lo mismo ocurre con los impuestos que los individuos pagan al gobierno, por ser ésta una transacción interna a la cuenta agregada de consumo. Ello quiere decir que si se tuviera un mayor número de cuentas, aparecerían transacciones que han sido canceladas en un sistema más reducido.

*Los sistemas más sencillos de cuentas nacionales no se ocupan de acervos. Registran los flujos entre los agentes en un período, usualmente un año.*

**Esquema 9.2 Presentación matricial de un sistema simplificado de cuentas nacionales**

Entrada/Salida	Cuentas			Total entradas
	Producción	Consumo	Acumulación	
Cuentas				
Producción		$C$	$I$	$C + I$
Consumo	$Y$			$Y$
Acumulación		$S$		$S$
Total salidas	$Y$	$C + S$	$I$	

Conceptualmente, un sistema de cuentas nacionales como el hasta ahora descrito puede verse como la consolidación de las contabilidades individuales de todos los agentes económicos. Como símil es correcto, pero se trata nada más que de un símil, pues aunque las cuentas nacionales se basan en principios contables, su cálculo requiere de numerosas estimaciones por procedimientos estadísticos. Aún si se dispusiera de información contable de todos los individuos y empresas, habría necesidad de estimaciones, pues la práctica de la contabilidad privada no responde a los mismos criterios de la contabilidad social.

**Ejemplo 9.1 - Construcción de una matriz sencilla de cuentas nacionales**

Se tienen los siguientes agregados macroeconómicos en miles de millones de pesos a precios corrientes para 2019 proporcionados por el DANE: consumo por \$895,141 e inversión por \$226,649. Esta información es suficiente porque el sistema de ecuaciones permite deducir  $Y$  y  $S$ . Usando las formulas:

$$Y = C + I = 895,141 + 226,649 = \$1,121,790$$

$$S = I = 226,649$$

Con esta información ya es posible construir la matriz simplificada:

**Matriz simplificada**

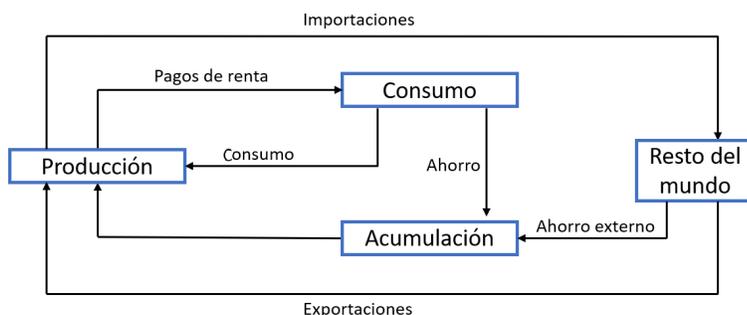
	Producción	Consumo	Acumulación	Total entradas
Producción		\$895,141	\$226,649	\$1,121,790
Consumo	\$1,121,790			\$1,121,790
Acumulación		\$226,649		\$226,649
Total salidas	\$1,121,790	\$1,121,790	\$226,649	

### 9.2.2 Un sistema simplificado de economía abierta

El sistema anterior puede ampliarse sin dificultad para dar cabida al sector externo. En el resto del mundo también tienen lugar actividades de producción, consumo y acumulación, de manera que la inclusión del sector externo podría hacerse con tres cuentas adicionales que se conectarían mediante transacciones entre sí y con las tres cuentas que ya se tenían. Sin embargo, en las cuentas nacionales del país no hay interés en conocer las transacciones que tienen lugar entre las actividades del resto del mundo, sino únicamente entre éstas y las del país al cual se refieren las cuentas. De ahí que las cuentas del resto del mundo puedan consolidarse entre sí, cancelándose todas sus transacciones internas y dejándose sólo las transacciones entre el resto del mundo y el país. Este es el sentido de la cuarta cuenta del sistema, que se combina con las tres ya descritas como aparece en el Esquema 9.3.

Las exportaciones son fuente de ingreso para la producción de igual forma que el consumo o la inversión y, por tanto, aparecen representadas con una flecha que sale del resto del mundo y se dirige a la producción. El flujo real de bienes se da en el sentido contrario, pero recuérdese que hemos adoptado la convención de efectuar los registros en la dirección de las contrapartidas. Las importaciones se registran como entrada en la cuenta del resto del mundo y como salida de la cuenta de producción. Es cierto que una parte de las importaciones está destinada al consumo o a la acumulación de capital sin necesidad de un proceso productivo adicional; sin embargo, por facilidad de registro, lo convencional es considerar que todos los bienes importados entran a la producción, desde donde son reasignados al consumo, a la acumulación o al sector externo. Por consiguiente, las partidas correspondientes de consumo, inversión y exportaciones tienen incluido el componente importado.

**Esquema 9.3 Un sistema de cuentas simplificado para una economía abierta**



Como resulta improbable que las exportaciones e importaciones estén balanceadas, aparecerá un saldo que representa el *ahorro externo*, o sea, la financiación neta recibida del exterior. Si la balanza comercial del país es deficitaria, dicho saldo aparecerá como entrada de la cuenta de acumulación y como salida del resto del mundo, puesto que el país está recibiendo recursos de ahorro del resto del mundo.

*Un sistema simplificado de cuentas nacionales para una economía abierta está compuesto de las cuatro ecuaciones macroeconómicas básicas:*

- *Cuenta de producción*
- *Cuenta de consumo*
- *Cuenta de acumulación*
- *Cuenta del resto del mundo.*

Con las adiciones anteriores queda completo el nuevo sistema. Los equilibrios de las cuentas son los siguientes (entradas a la izquierda y salidas a la derecha):

Cuenta de producción:	$C + I + X = Y + M$
Cuenta de consumo:	$Y = C + S$
Cuenta de acumulación:	$S + S_x = I$
Cuenta del resto del mundo:	$M = X + S_x$

Estas cuatro ecuaciones son las identidades macroeconómicas básicas para una economía abierta. Puede comprobarse que cualquiera de las cuatro es deducible de las tres restantes; tal interdependencia es el resultado de que todas las cuentas estén en equilibrio y cada transacción intervenga en dos cuentas. De este sistema de ecuaciones pueden también deducirse las otras dos expresiones macroeconómicas simplificadas que se presentaron en el Capítulo 6.

**Ejemplo 9.2 - Construcción de una matriz sencilla de cuentas nacionales incluyendo el resto del mundo**

Se tienen los siguientes agregados macroeconómicos en miles de millones de pesos a precios corrientes para 2019 proporcionados por el DANE: consumo por \$895,141; inversión por \$226,649; importaciones por \$229,934 y exportaciones por \$168,212.

Usando el sistema de ecuaciones:

$$C + I + X = 895,141 + 226,649 + 168,212 = 1,290,002$$

$$Y = C + I + X - M = 1,290,002 - 229,934 = 1,060,068$$

$$M - X = S_x = 229,934 - 168,212 = 61,722$$

$$S = I - S_x = 226,649 - 61,722 = 164,927$$

Con esta información ya es posible construir la matriz simplificada:

### Matriz simplificada

	Producción	Consumo	Acumulación	Resto del mundo	Total entradas
Producción		\$895.141	\$226.649	\$168,212	\$1,290,002
Consumo	\$1,060,068				\$1,060,068
Acumulación		\$164,927		\$61,722	\$226,649
Resto del mundo	\$229,934				\$229,934
Total salidas	\$1,290,002	\$1,060,068	\$226,649	\$229,934	

## 9.3 Un sistema simplificado de cuentas nacionales para Colombia

En los sistemas de cuentas hasta ahora presentados no se especifica cuáles son los conceptos de agregación utilizados para medir el ingreso y el producto sociales. Para ello es necesario introducir algunas partidas adicionales.

Con el fin de distinguir entre los *agregados nacionales e internos* debe especificarse el tratamiento que se da a los ingresos netos por factores productivos del exterior. Si en las cuentas de actividades se describen la producción, el consumo y la acumulación de los agentes residentes, es necesario incluir una partida adicional que vaya del resto del mundo al consumo, por concepto de los *ingresos netos procedentes del exterior* ( $Y_x$ ) (Esquema 9.4). De esta forma se incluye como ingreso de los residentes aquél que proviene de factores nacionales en el extranjero, y se excluye el generado en el país por factores extranjeros, que no influye a los residentes del país sino a los de otras naciones.

La distinción entre los agregados brutos y los netos se hace a través del consumo de capital fijo (*CCF*). Si la producción se valora en términos brutos, como es lo acostumbrado, el consumo de capital fijo no debe considerarse como parte de los pagos de renta que alimentan el consumo, sino –directamente– como una

fuente de financiación de la acumulación. En consecuencia, puede adicionarse una partida de consumo de capital fijo que sale de la producción y entra a la cuenta de acumulación. Al hacer este ajuste queda implícito que la inversión se valora en forma bruta a fin de mantener los equilibrios entre las salidas y las entradas en las dos cuentas afectadas.

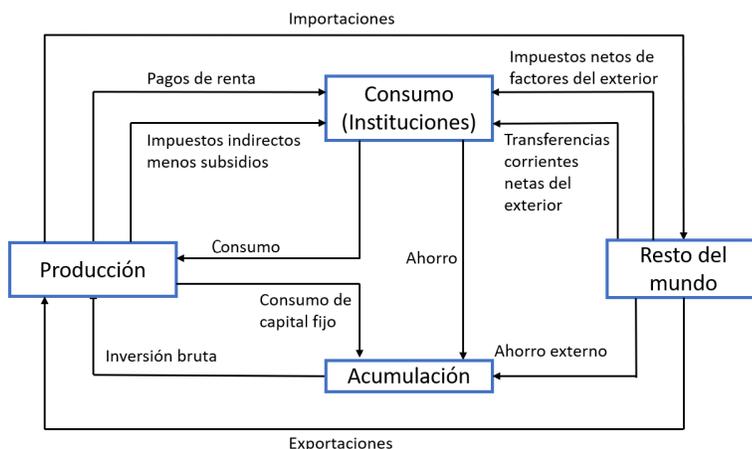
Debe introducirse también una partida de ajuste para distinguir los *impuestos indirectos netos de subsidios (II-SS)* de los demás pagos de renta. Los impuestos indirectos representan un costo para la producción y una entrada para el consumo. Esto último puede parecer extraño, pero debe recordarse que en la actividad del “consumo” también interviene el gobierno. Entonces sus ingresos provenientes de la producción deben entrar en esta cuenta (no así sus ingresos por impuestos directos, que constituyen una transacción interna dentro de la actividad de consumo). Para evitar que erróneamente se asocie la cuenta del “consumo” con las actividades corrientes de los consumidores, con exclusión de otros agentes, puede ser preferible denominarla “cuenta de las instituciones”. Una vez incluidos los impuestos indirectos como salida de la cuenta de producción, queda implícito que las partidas de entrada a esa misma cuenta –consumo, inversión y exportaciones– comprenden también esos impuestos indirectos, es decir, son valuadas a precios de mercado.

*Hay que tener en cuenta cuatro transacciones más para llegar al sistema simplificado de cuentas nacionales:*

- *Ingresos netos de factores del resto del mundo*
- *Consumo de capital fijo*
- *Transferencias corrientes netas*
- *Impuestos indirectos netos de subsidios.*

El sistema simplificado de cuentas aparece representado en el Esquema 9.4. En él se ha introducido una modificación más, que aún no ha sido explicada. Uniendo las cuentas de consumo y del sector externo aparece una transacción denominada transferencias corrientes netas del exterior, que hasta el momento se habían considerado inexistentes. Como se observó ya, una transferencia es una transacción sin contrapartida, como una donación o un impuesto. Las transferencias corrientes del exterior son un ingreso para el consumo como puede serlo cualquier otro ingreso que reciben los agentes (o instituciones) económicos. El hecho de que las transferencias del exterior aparezcan registradas y no así las domésticas se debe simplemente a que estas últimas se tratan como transacciones internas de la cuenta de consumo, o de la cuenta de acumulación si son transacciones de capital. En la práctica la distinción entre las transferencias corrientes y las de capital es ambigua, pues no es fácil determinar en cuál caso afectan los ingresos corrientes y en cuál el estado de capital del donante y del receptor. La confusión es mayor si una transferencia considerada corriente por uno, lo es de capital por otro, ya que ello exigiría introducir una partida de ajuste entre las cuentas de consumo y acumulación. En consideración a estas dificultades, las transferencias externas se consideran todas corrientes y las internas como homólogas para ambas partes, aunque distinguiendo corrientes y de capital.

Esquema 9.4 Un sistema simplificado de cuentas nacionales



El sistema del Esquema 9.4 es lo suficientemente realista como para tener aplicación práctica. En efecto, el Esquema 9.4 se aplica a la economía colombiana de 2019, y se construye con base en la información de cuentas nacionales del DANE (ver Cuadro 9.1). Para facilitar la lectura de la matriz se ha cambiado la ubicación de una partida: las importaciones –que son entradas para el resto del mundo y salida para la cuenta de producción– han sido colocadas con el signo negativo en la casilla opuesta, o sea, como entrada (negativa) de la cuenta del resto del mundo. Esta modificación no altera el equilibrio de las cuentas pero sí sus totales. Ahora los totales de fila y columna de producción arrojan el valor del *PIB*.

**Esquema 9.5 Sistema simplificado de cuentas nacionales de Colombia**  
(Presentación matricial, 2019 miles de millones de pesos corrientes)

	Producción	Consumo	Acumulación	Resto del Mundo	Total
Producción		C=599,433	I=198,896	X = 120,923 -M = 161,746	PIB=757,506
Consumo	YIN <sub>f</sub> =678,963 II-SS=78,543			Y <sub>x</sub> +Tr <sub>x</sub> = 13,278	Y <sub>c</sub> =744,228
Acumulación		S=144,795		S <sub>x</sub> =54,101	I=198,896
Resto del Mundo					
Total	PIB=757,506	Y <sub>c</sub> =744,228	I=198,896	0	

Es importante tener en cuenta que hasta el momento el consumo de capital fijo no ha sido calculado en Colombia por el DANE, y por ello, aunque no se excluye de las cuentas por claridad analítica, no fue posible incluirlo en el ejercicio numérico presentado en el Esquema 9.5. La cuenta del resto del mundo no registra ninguna partida como entrada y, por consiguiente, sus totales son iguales a cero. Así, los equilibrios de las cuentas son (entradas a la izquierda, salidas a la derecha):

---

Cuenta de producción:	$C + I + X - M$	$= YIN_f + II - SS + CCF$
Cuenta de consumo (o de instituciones):	$YIN_f + II - SS + Y_x + Tr_x$	$= C + S$
Cuenta de acumulación (o de capital):	$CCF + S + S_x$	$= I$
Cuenta del resto del mundo:	0	$= X - M + Y_x + Tr_x + S_x$

---

Los dos lados de la ecuación de la cuenta de producción son iguales al PIB, en el lado derecho obtenido como la suma de los componentes de generación del ingreso y en el izquierdo a partir de los componentes del gasto. Como las cuentas utilizadas son agregadas para todos los agentes, los ingresos factoriales originados domésticamente,  $YIN_f$ , no aparecen discriminados (en el Cuadro 9.1 puede verse cuáles son sus componentes).

Por su parte, el total a ambos lados de la cuenta del consumo es un agregado que podría denominarse “ingresos corrientes privados y del gobierno” ( $Y_c$ ). No obstante, puede observarse que si se omitieran las transferencias corrientes netas del exterior, lo que se tiene es el ingreso nacional neto a precios del mercado ( $YNN_m$ ), a la izquierda desde el punto de vista de su origen y a la derecha según su utilización. En el consumo se incluye tanto el privado como el del gobierno; de igual forma, el ahorro comprende el de las familias, el del gobierno y el de las sociedades de capital, incluido el consumo de capital fijo.

La cuenta de acumulación muestra el total y las fuentes de financiación de la inversión bruta. En el caso de 2019, el sector externo constituye fuente de financiación positiva para la inversión puesto que se presentó un déficit del país en las operaciones corrientes con el exterior.

En el Cuadro 9.1 aparecen los principales agregados económicos según el DANE entre 2016 y 2020.

### Cuadro 9.1 Principales agregados macroeconómicos

(Valores a precios corrientes, 2016 - 2020p)

	2016	2017	2018	2019	2020p
Remuneración de los asalariados	291,561	312,418	336,117	365,056	366,963
Impuestos menos subvenciones sobre la producción y las importaciones	98,768	109,178	118,093	129,665	112,609
Excedente de explotación bruto e ingreso mixto bruto	473,453	498,875	533,581	565,347	519,147
Producto interno bruto	863,782	920,471	987,791	1,060,068	998,719
Ingreso nacional bruto	885,586	944,929	1,015,448	1,091,621	1,025,031
Ingreso disponible bruto	872,209	924,237	986,036	1,065,571	1,022,024
Gasto de consumo final	681,101	696,973	724,648	755,756	724,348
Ahorro bruto	150,079	156,629	160,837	170,430	146,366
Formación bruta de capital	190,994	184,828	187,608	193,147	153,548
Préstamo neto (+) / endeudamiento neto (-)	-50,037	-42,187	-48,530	-56,219	-45,831
Exportaciones	125,673	128,902	129,730	133,731	103,373
Importaciones	176,279	178,075	188,413	202,250	160,786

*Fuente: DANE - Cuentas Nacionales. p/ Cifras provisionales.*

## Conceptos clave

---

### **Transacciones**

- Verdaderas
- Imputadas
- Reales
- Financieras
- De bienes y servicios
- Distributivas
- Otras partidas de acumulación

### **Actividades económicas**

- Producción
- Consumo
- Acumulación
- Financiación

### **Agentes económicos**

- Familias/hogares
- Empresas
- Gobierno

### **Macrosectores**

- Nación
- Resto del mundo

### **Identidades macroeconómicas**

- Del producto
- Del ingreso

### **Agregados**

- Nacionales
- Internos
- Brutos
- Netos

### **Transacciones en el sistema simplificado**

- Pagos de renta
- Gastos de consumo
- Ahorro
- Ahorro externo
- Inversión
- Inversión fija
- Inventarios
- Consumo de capital fijo
- Importaciones
- Exportaciones
- Ingresos netos del exterior
- Impuestos indirectos netos de subsidios
- Transferencias netas del exterior

### **Contabilidad privada**

### **Contabilidad social**

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 9.1

¿Por qué es necesario tener en cuenta transacciones imputadas en la construcción de los modelos de cuentas nacionales?

---

### Pregunta 9.2

¿Cuántas cuentas tendría un sistema que describa las transacciones reales de tres grupos de agentes y del total de la nación en las actividades de producción, consumo y acumulación, en economía cerrada? ¿Y en economía abierta? ¿Qué tratamiento se daría a los agentes y las actividades del resto del mundo?

---

### Pregunta 9.3

Enumere algunas transacciones internas a la cuenta de consumo que no aparecen cuando no se distinguen grupos de agentes económicos.

---

### Pregunta 9.4

Suponga un sistema compuesto por las siguientes cuatro cuentas donde se describen transacciones reales: producción, consumo, acumulación y resto del mundo. En cada uno de los siguientes casos diga si se trata:

- de una transacción entre cuentas y señale entre cuáles;
  - de una transacción interna a algunas cuentas, y cuáles;
  - de una transacción irrelevante para el sistema de cuentas propuesto. Los casos son:
    - a) compraventa de materias primas entre dos empresas nacionales;
    - b) compraventa de materias primas entre empresas nacionales y empresas de fuera del país;
    - c) pago de impuestos al valor agregado;
    - d) pago de impuestos a la renta;
    - e) pago de cuotas de crédito de bienes adquiridos por los consumidores en un período pasado;
    - f) importación de maquinaria y equipo.
-

Pregunta 9.5

Explique por qué en el último sistema presentado en este capítulo los usos del ingreso no igualan los usos del producto,

$$C + S \neq C + I + X - M$$

---

Pregunta 9.6

Represente matricialmente el siguiente sistema de cuentas:

$$\begin{aligned} Y &= C + I + X - M \\ Y &= C + S \\ S &= I + S_x \\ X &= M + S_x \end{aligned}$$

Explique las diferencias de este sistema con el representado en el Esquema 9.5.

---

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

---

Respuesta 9.1

Refiérase a la sección 9.1.1.

---

Respuesta 9.2

Serían 12 las cuentas en economía cerrada y 13 en economía abierta, puesto que las actividades del sector externo se consolidan en una sola cuenta.

---

Respuesta 9.3

Todas aquellas transacciones que se dan, por ejemplo, entre el gobierno y los hogares como el pago de impuestos directos, o las transferencias.

---

Respuesta 9.4

- a) Transacción interna a la cuenta de producción: la venta que hace un productor se cancela con la compra de otro.
- b) Transacción entre la cuenta de producción y la del resto del mundo.
- c) Transacción entre la cuenta de producción y la de consumo (se trata de un impuesto indirecto que recae sobre el valor de los productos).
- d) Transacción interna a la cuenta de consumo (es una transferencia corriente de las personas al gobierno).
- e) Es irrelevante en un sistema de cuentas que no se ocupa de las transacciones financieras.
- f) Transacción entre el resto del mundo y la cuenta de producción (aunque a manera de contrapartida queda también como transacción entre producción y acumulación).

---

Respuesta 9.5

Utilizando las definiciones se encuentra que

$$C + S = YIN_f + II - SS + Y_x + Tr_x$$
$$C + I + X - M = YIN_f + II - SS + CCF$$

Suponiendo que  $CCF = 0$ , la diferencia se explica por los ingresos netos provenientes del exterior. Conceptualmente la diferencia es la misma que existe entre el ingreso interno y el ingreso disponible.

---

Respuesta 9.6

	Producción	Consumo	Acumulación	Resto del mundo
Producción		$C$	$I$	$X - M$
Consumo	$Y$			
Acumulación		$S$		$Sx$
Resto del mundo				

Este sistema no incluye las operaciones netas con el exterior ( $Y_x$  y  $Tr_x$ ) ni el consumo de capital fijo; es la representación básica del sistema de cuentas de una economía abierta explicado al final de la sección 9.2.

---

NOTA: La bibliografía sobre cuentas nacionales aparece al final del Capítulo 12.



A 4x4x4 Rubik's cube is the central focus, with its faces in various colors (yellow, green, red, blue, orange). Several miniature figures of painters in white overalls are positioned around the cube, standing on small wooden ladders. They appear to be painting the faces of the cube. One painter is on a ladder on the left, another on a ladder in the center, and a third on a ladder on the right. There are also some paint splatters on the surface below the cube. The background is a plain, light-colored surface.

## 10 . EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DE CUENTAS NACIONALES EN COLOMBIA

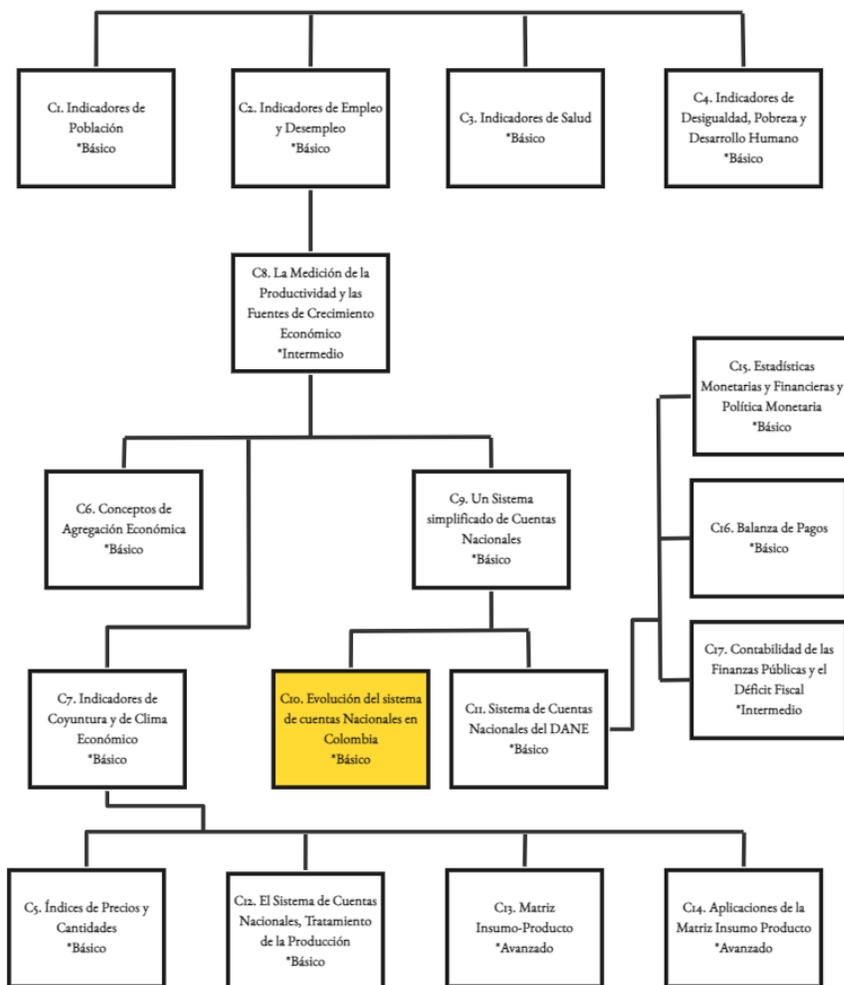
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Conocer la evolución del sistema de cuentas nacionales de Colombia desde mediados del siglo XX.
- Entender las principales características y diferencias entre los Sistemas de Cuentas Nacionales de 1953 (SCN1953), de 1968 (SCN1968), de 1993 (SCN193) y la que actualmente rige, de 2008 (SCN2008).
- Familiarizarse con la estructura actual de las cuentas nacionales y su forma de presentación en el sitio del DANE.
- Entender la relación entre las cuentas agregadas nacionales y las institucionales.
- Entender la relación entre las cuentas anuales y las trimestrales.
- Conocer las cuentas que se calculan por regiones.

Prerrequisitos: Capítulo 9 (un sistema simplificado de cuentas nacionales).

Nivel de matemáticas requerido: básico.



La elaboración de cuentas nacionales se inició en Colombia a finales de los años cuarenta. Las primeras series, que fueron producidas por el Banco de la República, empiezan en 1945 y llegan, con diversas modificaciones, hasta 1982. A partir de ese año, el DANE asumió la responsabilidad de producir las cuentas nacionales. La metodología de elaboración de las cuentas nacionales se basa en las recomendaciones de las Naciones Unidas, que buscan que todos los países del mundo sigan pautas semejantes de preparación de las cuentas con el fin de que las estadísticas sean comparables internacionalmente. Periódicamente, las Naciones Unidas actualizan y refinan sus recomendaciones metodológicas, dando lugar a un proceso de ampliación y sofisticación del sistema de cuentas. Las cuentas nacionales de Colombia han seguido este proceso, como veremos en este capítulo.

En la sección siguiente se presenta un breve resumen de los hitos que han marcado la historia de las cuentas nacionales a nivel mundial. En la segunda sección se describe el sistema de cuentas que usaba el Banco de la República con base en la metodología que Naciones Unidas había establecido en 1953 (SCN1953). La tercera sección se ocupa en algún detalle del primer sistema que adoptó el DANE, con base en la metodología de Naciones Unidas de 1968 (SCN1968). La cuarta y quinta secciones son recuentos mucho más rápidos de las metodologías que siguieron, basadas, respectivamente en el SCN1993 y SCN2008. Este último es el sistema aún vigente. El capítulo termina con una sección sobre la evolución de las cuentas sub-nacionales, que son versiones reducidas de las cuentas nacionales, aplicadas a los departamentos y a los municipios. Aunque no es esencial leer este capítulo para entender las cuentas nacionales del DANE en la actualidad (que se estudian en detalle a partir del capítulo siguiente), es útil para quienes necesitan utilizar datos de cuentas nacionales de varias décadas atrás y para quienes tienen interés en comprender cómo y por qué las cuentas nacionales llegaron a su nivel de complejidad actual.

## **10.1 Contexto mundial: cuentas nacionales y organismos multilaterales**

Los antecedentes de las cuentas nacionales se remontan siglos atrás en la historia de la humanidad, y parten de la necesidad manifiesta que todo gobernante tiene de saber sobre qué y quiénes ejerce su poder. Se sabe que hace más de 4,000 años ya se elaboraban censos de población y estadísticas de producción y se mantenían registros con fines tributarios en China e India. A la par, ciencias tan antiguas como la aritmética, la estadística, la geografía y la geometría se desarrollaron como respuesta a esta necesidad de contar.

Los precursores de las cuentas nacionales como sistemas más ordenados y sistemáticos se encuentran en la Europa occidental de los siglos XVII y XVIII, específicamente en la escuela denominada “Aritmética Política y Fisiocracia”. En Inglaterra, varios autores, como William Petty, Gregory King y Arthur Young, trataron de medir la riqueza de la nación. En Francia, por su parte, Vauban,

*Los sistemas de cuentas nacionales en todo el mundo se rigen por la metodología de las Naciones Unidas.*

Boisguilbert y otros científicos de la escuela de los fisiócratas sentaron las bases de la contabilidad nacional, construyendo agregados como el ingreso nacional y el producto neto. Luego, autores de la talla de Adam Smith y Carlos Marx sentaron las bases teóricas de los conceptos de la distribución y redistribución del ingreso dentro de la economía.

Los neoclásicos y marginalistas, a su vez, además de aportar nuevos instrumentos de análisis mediante la formalización basada en el uso de las matemáticas, hicieron evidente la necesidad de medir actividades no materiales como los servicios. De igual forma, la teoría walrasiana del equilibrio general, enfocada en el equilibrio simultáneo de los mercados, sentó las bases de la construcción de las tablas insumo-producto ideadas por Wassily Leontief.

La necesidad de armonizar y sistematizar todo este conocimiento acumulado a través de cientos de años se unió al interés en adoptar metodologías comunes a nivel internacional para simplificar el trabajo de comparar el tamaño y la evolución de las economías de los diferentes países. Esta tarea se inició en la década de los cuarenta bajo la coordinación institucional de las Naciones Unidas y el liderazgo intelectual de Richard Stone. Los trabajos de Stone llevaron a la creación del Subcomité de Estadísticas del Ingreso Nacional en 1944. Esta comisión estaba conformada por expertos europeos, norteamericanos y australianos, quienes se encargaban de elaborar estimaciones del ingreso nacional en sus países. En 1947, se presenta el primer informe con una metodología que propone el marco teórico, las definiciones y las herramientas prácticas necesarias para medir el ingreso nacional, el producto nacional bruto y las cuentas simplificadas de la nación.

La Organización de Naciones Unidas continuó liderando la coordinación de trabajos y la difusión de metodologías, y en 1953 publicó el primer Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), denominado el SCN1953. Esta metodología avanzó en materias como la presentación uniforme de las cuentas y la separación de las cuentas institucionales entre empresas, hogares y gobierno. El sistema constaba de seis cuentas y sólo incluía transacciones reales. Para los países en desarrollo, el SCN1953 recomendó, además, métodos alternativos de medición con el objetivo de superar las limitaciones de información.

En 1968, se publicó un nuevo SCN (SCN1968), que amplió ostensiblemente el alcance del sistema, en especial por la incorporación de herramientas de análisis más complejas, como las matrices insumo-producto, las cuentas de flujos de fondos financieros y la balanza de pagos.

*Los Sistemas de Cuentas de las Naciones Unidas (SCN) han tenido cuatro versiones: 1953, 1968, 1993 y 2008.*

En 1993, apareció la tercera versión del SCN (SCN1993). Esta vez, por recomendación del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, se constituyó el Grupo Intersecretarial de Trabajo sobre Cuentas Nacionales para liderar el proceso. El grupo estuvo constituido por la Comisión de las Comunidades Europeas (Eurostat), el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD) y el Banco Mundial. La metodología

del SCN1993 profundizó las cuentas de los sectores institucionales, describiendo de una forma más completa la producción, distribución y redistribución del ingreso. La nueva metodología amplió e integró las cuentas de balance y las de acumulación y estableció la opción de construir cuentas satélites.

La cuarta y más reciente versión del SCN es la del año 2008 (SCN2008). La metodología 2008 continúa con la estructura de 1993; sus aportes son en mayor medida sobre el tratamiento de actividades y transacciones no tenidas en cuenta por la metodología anterior, por el hecho de no existir o no haber cobrado la relevancia que tienen hoy. Por ejemplo se dictan directrices sobre el manejo contable de los bienes para procesamiento, las remesas de personas que trabajan en el extranjero, las asociaciones público-privadas y la utilización de recursos naturales. También se abre la posibilidad de agregar cuadros complementarios en diversos temas, aparte de las cuentas satélite. El SCN2008 tiene un mayor grado de armonización con otras normas y manuales estadísticos internacionales como el Manual de Balanza de Pagos. Del mismo modo, el SCN2008 resulta más coherente con sistemas de clasificación internacional como la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas Revisión 4 y la Clasificación Central de Productos, Versión 2.

## **10.2 Las cuentas nacionales colombianas según el SCN1953**

Para iniciar el recuento de las cuentas nacionales en el país, es conveniente mostrar una sencilla cronología (Cuadro 10.1). Primero el Banco de la República y luego el DANE han seguido la secuencia de versiones del sistema de cuentas nacionales de Naciones Unidas mencionadas en la sección anterior. No deben confundirse los años de estas versiones con los años base ni con los años cubiertos por las distintas series. El año base se refiere al año con respecto al cual se calculan las variaciones de precios y cantidades (véase el Capítulo 5 sobre índices de precios y cantidades). Manteniendo el año base de 1958, y con la metodología del SCN1953, el Banco de la República construyó una serie de cuentas nacionales que cubre entre 1950 y 1971. Luego adoptó la base de 1970 y, con la misma metodología, produjo la serie que va desde 1970 hasta 1982. Nótese que siempre que hay un cambio de base hay algunos años en que se sobreponen, lo cual es necesario para entender las implicaciones del cambio de base y para poder enganchar las series.

**Cuadro 10.1 Cronología de los Sistemas de Cuentas Nacionales en Colombia**

Entidad responsable	Metodología de Naciones Unidas	Años base de las series construídas con esa metodología	Años cubiertos con esa base
Banco de la República	ST/STAT/SER.F/2 REV.1	1958	1950-1959
	SCN1953	1958	1950-1971
		1970	1970-1982
DANE	SCN1968	1975	1965-1995
		1994	1990-2005
	SCN1993	2000	2000-2007
		2005	2000-2014
	SCN2008	2015	2005-

Fuente: Banco de la República, *Cuentas Nacionales de Colombia, 1950-1967, 1970-1975*; y DANE, *Retrapolación Base 2015*, Nota Metodológica, junio 2020.

La estructura básica del SCN1953 que usó el Banco de la República para las series de 1950-1971 y 1970-1982 puede ser descrita acudiendo a los elementos constitutivos de todo sistema de cuentas nacionales, mencionadas ya en el capítulo anterior: las transacciones, las actividades, los agentes y los macrosectores.

1. Transacciones. Al igual que el sistema simplificado del capítulo anterior, se limita a describir las transacciones reales de la economía.
2. Actividades. Las actividades económicas que se describen son la producción, el consumo y la acumulación.
3. Agentes. Se consideran tres grupos de agentes:
  - Empresas, cuya función económica es producir bienes y servicios. Comprende tanto las empresas privadas como las empresas del gobierno que producen bienes y servicios para la venta en condiciones comerciales (por ejemplo, las empresas de agua, teléfonos y otros servicios públicos, o las licorerías del Estado).
  - Familias y entidades sin ánimo de lucro, cuyas transacciones económicas se centran en la actividad de consumo.
  - Gobierno, definido como el único productor y consumidor de servicios colectivos, que se caracterizan por no ser negociables en mercado alguno (por ejemplo, la seguridad nacional).
4. Macrosectores. Se define el macrosector nación y el macrosector resto del mundo de acuerdo con el criterio de residencia de los agentes económicos. Las actividades económicas y los agentes del macrosector resto del mundo no se discriminan.

En el esquema de cuentas del sistema tradicional del Banco de la República se agregan dos cuentas al sistema simplificado que se presentó en el capítulo

anterior. Dichas cuentas son las que describen las actividades de consumo de las familias y del gobierno, que antes no se distinguían dentro de la cuenta agregada de consumo.

En el Esquema 10.1 se precisa el campo de descripción de las seis cuentas del SCN1953. A nivel agregado para la nación, el sistema mantiene la cuenta de producción, aquí llamada cuenta del producto interno bruto (Cuenta 1), la cuenta de consumo, llamada cuenta de ingreso nacional (Cuenta 2) y la de acumulación o cuenta de formación de capital (Cuenta 3). Las transacciones de la nación con el resto del mundo se describen, como se hacía en el sistema anterior, a través de la cuenta de transacciones con el exterior (Cuenta 6). Las únicas cuentas nuevas que aparecen son las cuentas de ingresos y gastos corrientes (o consumo) de las familias (Cuenta 4), e ingresos y gastos corrientes (o consumo) del gobierno (Cuenta 5). En estas dos cuentas se describe la forma como estos dos grupos de agentes obtienen y utilizan sus ingresos corrientes. Por consiguiente, son cuentas análogas a las de ingreso nacional en el cual se registra el origen y utilización del ingreso corriente agregado de todos los agentes del sistema.

*El Banco de la República fue el primer responsable de las cuentas nacionales en Colombia con base en el SCN1953. En 1982 el DANE asumió esta función.*

**Esquema 10.1 Las seis cuentas del SCN1953**

		<i>ACTIVIDADES</i>		
		<i>Producción</i>	<i>Ingresos y gastos corrientes</i>	<i>Capital</i>
<i>SECTORES Y AGENTES</i>	<i>Nación</i>	Cuenta del producto interno bruto (1)	Cuenta del ingreso nacional (2)	Cuenta de formación de capital (3)
	<i>Empresas</i>			
	<i>Hogares</i>		Ingresos y gastos de familias (4)	
	<i>Gobierno</i>		Ingresos y gastos del gobierno (5)	
	<i>Resto del mundo</i>	Cuenta del resto del mundo (transacciones corrientes con el exterior) (6)		

Esquema 10.2 El sistema de cuentas según el SCN1953

Entrada \ Salida	Cuenta del producto interno bruto	Cuenta del ingreso nacional	Cuenta de ingresos y gastos corrientes de los hogares	Cuenta de ingresos y gastos corrientes del gobierno	Cuenta de formación interna de capital	Cuenta de transacciones corrientes con el exterior	Total entradas
Cuenta del producto interno bruto			$C_H$	$G$	$I$	$X - M$	PIB precios de mercado
Cuenta del ingreso nacional	$YIN_F$					$Y_X$	Producto nacional neto costo de factores
Cuenta de ingresos y gastos corrientes de los hogares		$REM + YFPE$		$Tr_{GH}$		$Tr_{XHN}$	Ingresos corrientes de los hogares
Cuenta de ingresos y gastos corrientes del gobierno	$II - SS$	$T_{SK} + TGPE - IDP$	$T_H + Tr_{HG}$			$Tr_{XGN}$	Ingresos corrientes del gobierno
Cuenta de formación interna de capital	$CCF$	$S_{SK}$	$S_H$	$S_G$		$S_X$	Ahorro bruto
Cuenta de transacciones corrientes con el exterior							0
Total salidas	PIB precios de mercado	Ingreso nacional neto costo de factores	Gastos corrientes de los hogares	Gastos corrientes del gobierno	Inversión	0	-

En el Esquema 10.1 puede verse que el SCN1953 no elabora cuentas de producción ni de acumulación para ningún grupo de agentes, ni contempla cuentas separadas para las empresas, aunque las considere uno de los agentes económicos. Esto implica que las familias son los perceptores de todas las formas de ingreso factorial, excepto el pagado al gobierno y el retenido por las sociedades de capital antes de impuestos. Igualmente son las familias las que llevan a cabo todo el consumo final doméstico, con excepción del que realiza el gobierno como consumidor de sus mismos servicios colectivos, los cuales no son vendidos. Esto hace al sector familias una cuenta de carácter residual. Por último, el sistema considera como ingresos corrientes del gobierno las utilidades de las empresas comerciales del Estado.

*El sistema de cuentas que utilizaba el Banco de la República tenía seis cuentas, y de ellas sólo una para las familias y otra para el gobierno. Las otras cuatro formaban el sistema simplificado.*

Las transacciones del sistema están representadas en el Esquema 10.2. Al igual que el sistema simplificado presentado en el Capítulo 9, el Esquema 10.2 puede traducirse en un sistema de ecuaciones, donde las salidas o gastos se encuentran a la derecha y las entradas o ingresos a la izquierda. En el Esquema 10.3 se presenta el sistema simplificado para facilitar al lector la comparación.

**Esquema 10.3 Sistema simplificado de cuentas nacionales**

Cuenta de producción:	$YIN_f + II - SS + CCF = C + I + X - M$
Cuenta de consumo (o de instituciones):	$C + S = YIN_f + II - SS + Y_x + Tr_x$
Cuenta de acumulación (o de capital):	$I = CCF + S + S_x$
Cuenta del resto del mundo:	$X - M + Y_x + Tr_x + S_x = 0$

**Cuentas del PIB**

$$YIN_f + II - SS + CCF = C_H + G + I + X - M$$

Frente al sistema simplificado del capítulo anterior puede observarse que el único cambio se encuentra en la apertura del consumo ( $C$ ) en *consumo de los hogares* ( $C_H$ ) y *consumo del gobierno* ( $G$ ).

*El SCN1953 abre la cuenta de consumo en dos cuentas: una para hogares y otra para el gobierno.*

**Cuenta del ingreso nacional**

$$REM + YFPE + T_{SK} + YGPE - IDP + S_{SK} = YIN_f + Y_x$$

Esta cuenta agregada describe cómo se conforma el ingreso de la economía y cómo se distribuye entre los agentes. El ingreso nacional se compone del *ingreso interno neto* ( $YIN_f$ ) y de los *ingresos netos de los factores del exterior* ( $Y_x$ ). A su vez el  $YIN_f$  se distribuye entre los hogares, en forma de *remuneración a los asalariados* ( $REM$ ) y de *ingresos procedentes de la propiedad* y de empresas no constituidas en sociedades de capital ( $YFPE$ ); y el gobierno, en forma de impuestos directos sobre el capital ( $T_{SK}$ ) e ingresos provenientes de sus propiedades y empresas ( $YGPE$ ). Los pagos de intereses sobre la *deuda pública* ( $IDP$ ) interna se descuentan por razones explicadas en la Sección 6.2.2 del Capítulo 6. Finalmente, el sistema considera como parte del ingreso nacional al ahorro de las sociedades de capital ( $S_{SK}$ ).

**Cuenta de los hogares**

$$C_H + T_H + Tr_{HG} + S_H = REM + YFPE + Tr_{GH} + Tr_{xHN}$$

El ingreso de los hogares está conformado por los rubros  $REM$  y el  $YFPE$ , ya explicados en la cuenta del ingreso nacional, las transferencias que el gobierno hace a las familias ( $Tr_{GH}$ ) y las transferencias recibidas del exterior ( $Tr_{xHN}$ ). Los rubros de gasto de las familias son: consumo ( $C_H$ ), impuestos ( $T_H$ ), transferencias al gobierno ( $Tr_{HG}$ ) y finalmente el saldo que constituye el ahorro ( $S_H$ ).

**Cuenta del gobierno**

$$G + Tr_{GH} + S_G = II - SS + T_{SK} + T_H + YGPE - IDP + Tr_{HG} + Tr_{xGN}$$

El ingreso del gobierno está conformado por impuestos, rentas y transferencias. Los impuestos se clasifican en: indirectos netos de subsidios ( $II-SS$ ), los directos sobre empresas ( $T_{SK}$ ), y los directos sobre el ingreso de las familias ( $T_H$ ). A su vez, el gobierno recibe ingresos por sus empresas y paga intereses sobre la deuda interna ( $YGPE - IDP$ ). Finalmente, el gobierno recibe ingresos por transferencias provenientes de los hogares ( $Tr_{HG}$ ) y del resto del mundo ( $Tr_{xGN}$ ). Los gastos del gobierno se dividen, a su vez, en consumo ( $G$ ), transferencias a los hogares ( $Tr_{GH}$ ) y el saldo residual que es el ahorro ( $S_G$ ).

**Cuenta de capital**

$$I = CCF + S_{SK} + S_H + S_G + S_X$$

La cuenta de capital corresponde a la del sistema simplificado, sólo se diferencia en la desagregación del ahorro nacional según agente (sociedades de capital, hogares, gobierno y externo).

*El SCN1953 abre la cuenta de ahorro en cuatro cuentas: sociedades de capital, hogares, gobierno y sector externo.*

**Cuenta del resto del mundo**

$$X - M + Y_X + Tr_{xHN} + Tr_{xGN} + S_X = 0$$

Finalmente, con la cuenta del resto del mundo ocurre una situación similar: todos los rubros son idénticos con la única diferencia que las transferencias ahora se dividen según el agente que las recibe (los hogares o el gobierno).

Dado que las cuentas de los hogares y el gobierno están comprendidas en la cuenta agregada del ingreso nacional, las tres podrían consolidarse en una sola sin violar los principios de construcción del sistema. Para tal efecto basta con sumar las tres ecuaciones respectivas (cuidando, por supuesto, de agregar entradas con entradas y salidas con salidas) y simplificar los términos que aparezcan a ambos lados de la ecuación final. Esto último no es otra cosa que eliminar las transacciones que son internas a la cuenta consolidada. Como el lector lo puede constatar, el resultado será un sistema de cuatro cuentas igual al sistema simplificado. De esta forma se demuestra que el sistema tradicional del Banco de la República, que se basa en el SCN1953, es una ampliación del modelo de cuentas más simples de una economía abierta. En la siguiente sección se mostrará que esto sucede también para el modelo más complejo planteado por el SCN1968.

Finalmente, conviene mencionar que el sistema de cuentas del Banco de la República dividía la producción en 13 ramas de actividad económica, con el fin de presentar estimaciones de *PIB* por el método de los valores agregados sectoriales.

**Ejemplo 10.1 - El rol de las exportaciones en el sistema**

Usando el sistema de cuentas SCN53 ¿cómo se traduce un incremento en las exportaciones en las demás cuentas si todo lo demás permanece constante? Suponga que no hay impuestos ni subsidios a las exportaciones y que las exportaciones son de productores privados. Empezando por la cuenta del PIB

$$YIN_f + II - SS + CCF = C_H + G + I + X - M$$

un aumento en exportaciones implicará un aumento en el  $YIN_f$ . Sabiendo que estas exportaciones son sólo de productores privados, de la cuenta del ingreso nacional

$$REM + YFPE + T_{SK} + YGPE - IDP + S_{SK} = YIN_f + Y_x$$

se deduce que debe distribuirse entre  $REM$  y  $YFPE$ , lo que dependerá de la participación de cada uno de los factores. De la cuenta de los hogares,

$$C_H + T_H + Tr_{HG} + S_H = REM + YFPE + Tr_{GH} + Tr_{xHN}$$

se deduce que un incremento de  $REM$  y  $YFPE$  debe traducirse en más consumo, impuestos y ahorro, dependiendo de cómo asignen los hogares el ingreso adicional que reciben. De la cuenta del gobierno,

$$G + Tr_{GH} + S_G = II - SS + T_{SK} + T_H + YGPE - IDP + Tr_{HG} + Tr_{xGN}$$

se deduce un incremento en ingresos vía  $TH$ , que deberá tener un incremento en alguna o en todas las cuentas de egreso  $G$ ,  $Tr_{GH}$  y  $S_G$ . De nuevo esto dependerá de la decisión del gobierno de qué hacer con el ingreso adicional. Finalmente, en la cuenta de capital

$$I = CCF + S_{SK} + S_H + S_G + S_X$$

dependiendo de la propensión al ahorro de los agentes podría observarse un aumento de recursos de ahorro disponibles que debe ser idéntico al aumento en  $I$ .

**10.3 Las cuentas nacionales colombianas según el SCN1968**

El sistema de cuentas nacionales del Banco de la República estaba circunscrito a las transacciones reales, sin atender a los movimientos financieros entre los gru-

pos de agentes o sectores de la economía. De otra parte, no contemplaba ninguna forma de registro sistemático de las transacciones que efectúan los agentes de cada grupo entre sí, que son básicamente las compraventas intermedias. Estas limitaciones impedían integrar el SCN1953 con otros esquemas de descripción económica, tales como el sistema de cuentas financieras y la matriz insumo-producto. Por las razones anteriores, y recogiendo la experiencia de países que, como Francia, habían desarrollado sistemas de contabilidad más integrales, las Naciones Unidas, nuevamente bajo la dirección de Richard Stone, elaboraron un nuevo sistema de cuentas nacionales, que fue la base con la que el DANE produjo sus primeras series de cuentas nacionales, que abarcaron desde 1965 hasta 1995. Veamos la estructura básica del SCN1968:

*El SCN1968 se ocupa por primera vez de las transacciones financieras, dando lugar a una cuarta actividad económica: la financiación.*

1. *Transacciones.* Además de describir las transacciones reales asociadas a la generación y utilización del producto y el capital físico, el sistema se ocupa de las transacciones financieras que tienen lugar entre unos grupos de agentes y otros dentro del macrosector nación y con el resto del mundo.
2. *Actividades.* La inclusión de las transacciones financieras da lugar a una cuarta actividad económica, la financiación, que se suma a las tres actividades reales de los sistemas anteriores: producción, consumo y acumulación.
3. *Agentes.* La definición de agentes económicos corresponde a una reclasificación de los agentes considerados por el antiguo sistema. Los agentes se clasifican en cinco sectores institucionales, que comprenden: a) las empresas no financieras (que se descomponen en públicas y privadas); b) las empresas financieras (que se desagregan en instituciones monetarias, aseguradoras y cajas de pensiones); c) administraciones públicas (clasificadas en centrales, locales y de seguridad social); d) instituciones privadas sin fines de lucro, y e) hogares.

*En el SCN1968 los agentes se clasifican en cinco sectores institucionales: empresas no financieras, empresas financieras, administraciones públicas, instituciones privadas sin fines de lucro y hogares.*

Aunque en principio se definen cinco sectores institucionales, por razones prácticas de información el SCN1968 de Colombia agrupó los sectores “instituciones privadas sin fines de lucro que sirven a los hogares” y “hogares” como un solo grupo, tal como se hacía en el SCN1953. Quedan, entonces, cuatro grupos de sectores institucionales, divididos los tres primeros en subsectores.

4. *Macrosectores.* Se mantienen dos macrosectores: la nación y el resto del mundo. Para este último se elaboran una cuenta real y una financiera pero no se discriminan ni sus agentes ni sus diferentes actividades reales. Estas dos cuentas del resto del mundo tienen, pues, un carácter residual, como en los sistemas más sencillos de cuentas nacionales.

Si las transacciones financieras se describen como una actividad separada, cada grupo de agentes –llamados aquí sectores y subsectores institucionales– y cada macrosector podrían tener cuatro cuentas: producción, ingresos y gastos (consumo), capital (acumulación) y financiación. Sin embargo, la cuenta de producción sólo se elabora para el macrosector nación. De otra parte, sólo se elaboran dos cuentas para el macrosector resto del mundo: una cuenta conjunta de sus ope-

raciones reales y otra de sus operaciones financieras. Se tienen así 40 cuentas en total, como puede verse en el Esquema 10.4, el cual sintetiza la estructura básica del SCN1968.

#### Esquema 10.4 El esquema de cuentas del SCN1968

		ACTIVIDADES			
		Producción	Ingresos y Gastos	Acumulación	Financiación
<b>SECTORES Y SUBSECTORES</b>	<b>NACIÓN</b>	<b>CM</b>	<b>CM</b>	<b>CM</b>	<b>CM</b>
	Empresas no financieras		CS	CS	CS
	- Públicas		x	x	
	- Privadas		x	x	
	Empresas financieras		CS	CS	CS
	- Instituciones monetarias		x	x	x
	- Aseguradores y cajas de pensiones		x	x	x
	- Las demás		x	x	x
	Administraciones públicas		CS	CS	CS
	- Centrales		x	x	x
	- Locales		x	x	x
	- Seguridad Social		x	x	x
	Familias e instituciones privadas sin fines de lucro		CS	CS	CS
	<b>RESTO DEL MUNDO</b>		<b>CM</b>		<b>CM</b>

**M** Cuentas macrosectoriales (6 en total)

**CS** Cuentas sectoriales (12 en total)

**x** Cuentas subsectoriales (22 en total)

La parte real del sistema está compuesta por las actividades de producción, ingresos y gastos (consumo) y acumulación, las cuales forman un subsistema completo, cuyas cuentas se ubican en las tres primeras columnas del esquema. Las cuentas financieras que aparecen en la última columna del esquema forman otro subsistema completo, que se conecta con el primero a través del préstamo neto de cada uno de los grupos de agentes y de los macrosectores, como se explica más adelante. En lo que sigue, vamos a ignorar estas cuentas financieras, que hasta años recientes no se presentaban como parte de las cuentas nacionales del DANE (serán descritas en el capítulo siguiente).

Aun cuando el SCN1968 es más completo, las cuatro cuentas agregadas que describen las actividades de producción, consumo y acumulación a nivel macrosectorial son prácticamente iguales al sistema simplificado, como se ve a continuación.

#### Cuenta de producción

$$REM + EBE + II + SS = C_H + G + FIBKF + \Delta E + X - M$$

Frente a la misma cuenta en el SCN1953, en el lado de los ingresos (lado derecho de la ecuación) se puede observar que el término destinado a la inversión ( $I$ ) ahora se desagrega en *formación interna bruta de capital fijo* ( $FIBKF$ ) y *variación de existencias* ( $\Delta E$ ). En lo que respecta a los gastos, el término “ingresos procedentes de la propiedad y de empresas no constituidas en sociedades de

*El sistema de cuentas nacionales que adoptó inicialmente el DANE tenía 40 cuentas para 14 sectores o subsectores institucionales y se basaba en el SCN de 1968.*

capital” (*YFPE*) cambia a *excedente bruto de explotación (EBE)*, una cuenta residual perteneciente al valor agregado, y que resulta de restar del valor de venta de la producción los gastos en remuneración a los asalariados, los impuestos y el consumo intermedio. El hecho de no poder descontar el *consumo de capital fijo (CCF)* por dificultades de información, implica que éste queda incluido en el valor residual y, en consecuencia, el agregado queda valorado en términos brutos.

*El SCN1968 desagrega la inversión en formación bruta de capital fijo y variación de existencias.*

#### Cuenta de consumo

$$C_H + G + S_B = REM + EBE + II - SS + REM_X + RPE_X + Tr_X$$

#### Cuenta de acumulación

$$FIBKF + \Delta E = S_B + S_X$$

#### Cuenta de resto del mundo

$$X - M + REM_X + RPE_X + Tr_X + S_X = 0$$

*El ingreso nacional disponible bruto equivale al ingreso (o producto) nacional bruto a precios de mercado más las transferencias corrientes netas del resto del mundo.*

Las principales diferencias a nivel macrosectorial entre el SCN1953 y el SCN1968 pueden apreciarse comparando los dos sistemas de ecuaciones. En primer lugar, en cuanto al arreglo de las partidas, las diferencias entre los dos sistemas surgen exclusivamente del tratamiento que se da a las asignaciones para el consumo de capital fijo. En el sistema tradicional dicha partida aparece como una salida de la cuenta de producción y como una entrada de la cuenta de acumulación. En cambio, en el SCN1968 se incluye como parte del ahorro bruto, SB, es decir, como una salida de la cuenta de consumo, ya que por dificultades de orden estadístico no se efectúan estimaciones que permitan separarla. Por esta misma razón, los ingresos corrientes que recibe la cuenta de consumo, provenientes de la producción son todos brutos. Así, mientras que en el SCN1953 la cuenta agregada del consumo se abre con el “ingreso interno neto al costo de los factores”, en el SCN1968 se abre con las partidas de “remuneración a los asalariados” y “excedente bruto de explotación”, o sea, con el *ingreso interno bruto a costo de factores*. En consecuencia, esta misma diferencia aparece en el total de entradas de la cuenta de consumo, siendo “neta” la del SCN1953 y “bruta” la del SCN1968. En el SCN1968, al total de entradas de la cuenta de consumo se le da el nombre de *ingreso nacional disponible bruto, YND*, que, como puede comprobarse, queda definido como la suma del ingreso nacional bruto a costo de mercado más las transferencias corrientes netas del resto del mundo:

$$\begin{aligned} & \text{Remuneración a los asalariados (REM)} \\ & + \text{Excedente bruto de explotación (EBE)} \\ & = \text{Ingreso interno bruto a costo de factores (YIB}_f\text{)} \end{aligned}$$

- + Impuestos indirectos netos de subsidios ( $II-SS$ )
- = Ingreso interno bruto a precios de mercado ( $YIB_m$ )
- + Remuneración de los asalariados procedente del resto del mundo, neta ( $REM_x$ )
- + Renta de propiedad de la empresa, procedente resto del mundo, neta ( $RPE_x$ )
- = Ingreso nacional bruto a precios de mercado ( $YNB_m$ )
- + Transferencias del resto del mundo, netas ( $Tr_x$ )
- = Ingreso nacional disponible bruto ( $YND$ )

Como éste es el total de la cuenta de la actividad consumo, en el SCN1968 se le da también el nombre de “Cuenta del ingreso nacional disponible (bruto)”. Por analogía, podría decirse que el total de las entradas en la cuenta de consumo en el SCN1953 es el “ingreso disponible neto”, aunque este concepto no se usa en el SCN1953.

Conviene también observar que aunque hemos seguido utilizando diversas definiciones del ingreso ( $YIB_f$ ,  $YNB_m$ , etc.), en el SCN1968 el concepto de ingreso a nivel agregado se reserva precisamente a este agregado de ingreso nacional disponible bruto,  $YND$ . Igualmente, el SCN1968 utiliza el término *producto* a nivel agregado sólo para referirse al producto interno bruto a precios de mercado. Como se señala en el Capítulo 7, aunque siempre pueden establecerse identidades contables entre una definición del ingreso y su correspondiente del producto, conceptualmente es más adecuado restringir el uso del primer término al agregado de los ingresos que efectivamente son recibidos por todos los agentes del sistema, es decir, por todos sus agentes residentes, y el segundo al producto imputable a los factores proporcionados por todos los agentes. La medida del producto debe ser, entonces, el  $PIB$  a precios de mercado, tal como se hace en el SCN1968. La del ingreso debería ser el  $YNN_f$ , o el ingreso nacional disponible (neto), cuando se adicionan las transferencias corrientes netas del exterior. El SCN1968 opta por la medida de ingreso nacional disponible, pero lo valora en términos brutos, dada la dificultad, insalvable por el momento, de estimar el consumo de capital fijo.

Por idéntica razón, en la cuenta de acumulación del SCN1968 no puede distinguirse entre formación bruta y neta de capital. La formación bruta de capital aparece así financiada por un monto total de ahorro bruto, que incluye el monto desconocido de las asignaciones para el consumo de capital fijo.

En el SCN1968 las cuentas de actividad dentro de cada sector o subsector se encuentran encadenadas de manera lineal: cada cuenta se abre con el saldo proveniente de la anterior, tal como sucedía en los sistemas de cuentas más simples descritos en el Capítulo 9. Las relaciones básicas entre las cuentas de un sector o subsector institucional cualquiera en el SCN1968 y las demás cuentas pueden verse en forma gráfica en el Esquema 10.5.

*El SCN1968 utiliza el término **producto** a nivel agregado sólo para referirse al producto interno bruto a precios de mercado.*

*En el SCN1968 las cuentas de actividad dentro de cada sector o subsector se encuentran encadenadas de manera lineal.*

Otra de las innovaciones adoptadas por el DANE en el SCN1968 fue la presentación de los resultados en un cuadro más resumido, que se denominó *equilibrio económico general* (y que el SCN1993 denomina *cuentas económicas integradas*). En los sistemas de cuentas que estudiamos en este capítulo y en el anterior, los resultados se presentaban mediante gráficos de flujos o en forma matricial. Lo mismo hicimos con las cuatro cuentas macrosectoriales del SCN1968. Sin embargo, no es posible con las cuentas sectoriales debido a que, en este nivel de desagregación, no es factible conocer el origen y destino de todas las operaciones que afectan cada una de las cuentas del sistema. Así, por ejemplo, para utilizar un sistema matricial de presentación de la operación denominada “dividendos” sería preciso reconocer, para cada sector institucional, la descomposición por origen de los dividendos recibidos y la descomposición por destino de los pagados. Sólo dos instituciones pagan dividendos: las sociedades financieras y las no financieras, pero todas pueden recibir dividendos. Un sistema matricial tendría que detallar cuánto recibe cada institución receptora de cada una de las sociedades que entregan dividendos. Aunque en muchas otras operaciones el origen o el destino de las transacciones está restringido a un agente (todos los impuestos son recibidos por las administraciones públicas), no es posible ni práctico llegar al nivel de detalle que exigiría la presentación matricial. Por consiguiente, los resultados se presentan en un cuadro más resumido, que contiene todas las operaciones para cada sector institucional, pero sin detallar su origen o destino por sectores. El cuadro de cuentas integradas será explicado en detalle en el próximo capítulo.

*El SCN1968 incorporó el cuadro de **equilibrio económico general**, como un gran resumen de resultados.*

En cuanto a la actividad productiva, el SCN1968 incorporó las matrices de insumo-producto y amplió a 35 las ramas de actividad económica para presentar estimaciones de *PIB* por el método de los valores agregados sectoriales. En los Capítulos 12, 13 y 14 se desarrollará ampliamente todo lo relacionado con la matriz insumo-producto. Por ahora basta mencionar que esta matriz reúne las transacciones que ocurren entre las ramas de actividad económica (compra de insumos, pagos a los factores, pago de impuestos indirectos, etcétera) y la forma cómo se demandan los bienes y servicios ofrecidos en la economía.

*El SCN1968 fue el primero en incorporar las matrices de insumo-producto en el sistema.*

**Ejemplo 10.2 - Las cuentas con consumo de capital fijo**

Si supiéramos el valor del consumo de capital fijo ( $CCF$ ), ¿qué cuentas tendríamos que cambiar para poder registrarlo en SCN1968?

El  $CCF$  afectaría dos cuentas, la del PIB:

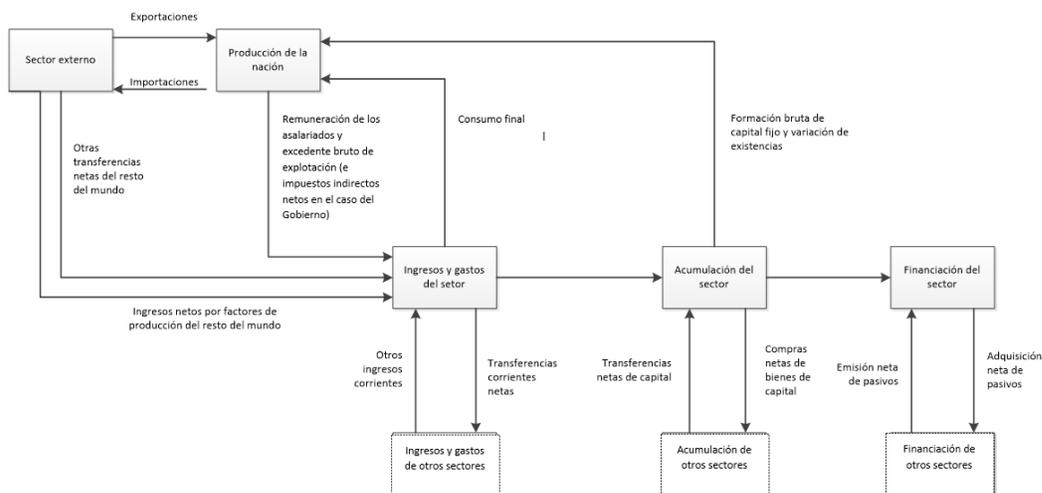
$$REM + ENE + CCF + II + SS = C_H + G + FIBKF + \Delta E + X - M$$

Note que  $EBE$  cambia a excedente neto de explotación ( $ENE$ ) y  $FIBKF$  cambia a formación interna neta de capital fijo.

La segunda cuenta que se afecta es la de acumulación:

$$FIBKF + \Delta E = CCF + S_B + S_X$$

### Esquema 10.5 Las cuentas de un sector institucional y su relación con las demás cuentas del sistema



## 10.4 Las cuentas nacionales según el SCN1993

A fines de la década de 1990, el DANE decidió adoptar la nueva metodología que había sido propuesta por las Naciones Unidas en 1993 (SCN1993). Como se ve en el Cuadro 10.1, con esa metodología el DANE produjo dos series: 1990-2005 con 1994 como año base, y 2000-2007 con año base 2000. Luego pasó a utilizar la metodología del SCN2008 (véase la siguiente sección), que en su estructura básica es muy semejante a del SCN1993, que se resume a continuación.

*El SCN1993 amplió la definición de FBKF, adoptó una nueva terminología para denominar los impuestos e incorporó medición de actividades ilícitas.*

1. *Transacciones.* En el SCN1993, y también en el SCN2008, las transacciones son de cuatro clases: transacciones de bienes y servicios, transacciones distributivas, transacciones de instrumentos financieros, y otras partidas de acumulación. Las tres primeras ya estaban en los SCN anteriores, aunque sin esa denominación explícita. Las partidas de acumulación sí son nuevas: son aquellas que modifican la cantidad o el valor de los activos y pasivos, que hay que tener en cuenta para calcular los balances de activos y pasivos al comienzo y al final del año al que se refieren las cuentas. En Colombia, el DANE se ocupa de contabilizar las transacciones de bienes y servicios y las distributivas, y el Banco de la República se ocupa de la contabilidad de los instrumentos financieros y de las partidas de acumulación de esos activos y pasivos. En el proceso de adopción del SCN1993, el DANE introdujo cambios en la definición de ciertas transacciones: amplió la definición del concepto de formación bruta de capital fijo; adoptó una nueva terminología para denominar y clasificar los impuestos y nuevos métodos de

cálculo para algunos de ellos, como el IVA; e incorporó en la producción la medición de actividades ilegales como los cultivos ilícitos. En forma consistente con el SCN1993, con la serie base 1994 el DANE empezó a usar también algunos conceptos nuevos, como consumo final efectivo, ingreso mixto, ingreso disponible y saldo de ingresos primarios.

2. *Agentes.* El SCN1993 mantiene la estructura básica de clasificación de los agentes en sectores y subsectores institucionales. En Colombia, a partir de la adopción de este SCN se separaron los hogares de las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, como lo había recomendado desde antes el SCN1968.
3. *Cuentas de los sectores institucionales.* Con el SCN1993 se introduce una estructura de cuentas secuenciales para las transacciones de los sectores insituacionales más detallada que la del SCN1968 que se presentó en la sección anterior (véase el Esquema 10.5). La nueva secuencia es como sigue: cuenta de producción, cuenta de generación del ingreso, cuenta de asignación del ingreso primario, cuenta de distribución secundaria del ingreso, cuenta de redistribución del ingreso en especie, cuenta de utilización del ingreso y cuenta de capital.

En relación con la producción, se amplió a 60 el número de ramas de actividad, y se cambió la presentación de las transacciones entre ellas, antes unificada en la matriz insumo-producto y ahora representada en dos matrices: de oferta y de utilización de productos.

Cuando se adoptó la base 2000 se introdujeron diversos cambios en los métodos de cálculo de las series, aprovechando nuevas fuentes de información y tratando de reflejar cambios fundamentales que habían ocurrido en la economía. El principal cambio metodológico consistió en ampliar las fuentes de información para calcular varios agregados de producción. Por ejemplo, se empezó a acudir a los balances contables que recopila la Superintendencia de Sociedades para complementar la información que el DANE captura directamente por medio de la Encuesta Anual Manufacturera. También cambió la fuente de información para calcular el valor de la producción del sector público. En el sistema de cuentas base 1994, se utilizaban las ejecuciones presupuestales de las entidades públicas. En las nuevas cuentas pasaron a utilizarse los estados financieros que recopila la Contaduría General de la Nación. Esto implicó pasar de cálculos basados en el principio de caja a cálculos basados en principios de causación. Un cambio similar ocurrió con la fuente de información de las cuentas del Banco de la República, pues pasó a usarse directamente la información del balance de esta entidad.

El cambio de base al año 2000 también dio lugar a una modificación importante en las cuentas del sector de la salud. Este cambio respondió a la drástica transformación del sistema de la salud a partir de la Ley 100 de 1993, que separó institucionalmente el aseguramiento de la prestación del servicio. Con esta reforma, aumentó de forma sustancial el papel del mercado en el sector y se redujo el rol de las entidades públicas. Otro cambio estructural que se incorporó

*El SCN1993 cambió la matriz insumo-producto por dos matrices: de oferta y de utilización de productos.*

*Las cuentas nacionales de Colombia bajo el SCN1993 tuvieron dos bases: 1994 y 2000.*

al sistema de cuentas fue el desarrollo de la industria de drogas alucinógenas. El sistema de cuentas base 1994 estimaba solamente la producción de cultivos ilícitos y la incluía en la actividad agropecuaria. En el nuevo sistema, se incorporó además en los cálculos el componente industrial de esta cadena de valor agregado. Además, las actividades de producción ilícitas comenzaron a registrarse como actividades que ocurren fuera del territorio nacional para efectos contables.

*La base 2000 incorporó cambios importantes que se dieron en el país como la transformación del sistema de salud.*

Un último cambio relevante en las cuentas nacionales base 2000 fue el registro de los servicios de intermediación financiera medidos indirectamente (SIFMI). En el sistema de cuentas nacionales base 1994, los SIFMI no se registraban como parte del consumo intermedio de las diferentes actividades económicas. Es decir, el valor agregado de cada sector económico incluía los intereses sobre préstamos del sector financiero. Por lo tanto era necesario descontar el valor de dichos intereses al momento de calcular el valor agregado de toda la economía para no incurrir en doble contabilidad. El cambio de base al año 2000 simplificó este procedimiento, pues los intereses se incorporaron al consumo intermedio de las actividades económicas. Esto permite calcular el valor agregado de toda la economía directamente como la suma de los valores agregados sectoriales, sin que sea necesario hacer una corrección por los intereses pagados.

### 10.5 Las cuentas nacionales de Colombia actualmente (SCN2008)

Actualmente, el DANE sigue las recomendaciones metodológicas del SCN2008. Esta nueva versión del SCN mantiene los aspectos conceptuales básicos del SCN1993, es decir la clasificación de transacciones, la agrupación de sectores y subsectores institucionales y el sistema de cuentas secuenciales resumidos en la sección anterior. Los principales cambios en el SCN2008 tienen que ver con la forma de calcular los valores a precios constantes en las cuentas relevantes, con el tratamiento de algunas transacciones, con los sistemas de clasificación de productos y actividades y con el uso consistente de diversas fuentes de información.

*El sistema actual de cuentas nacionales del DANE se basa en el SCN2008. Los aspectos conceptuales y la estructura de las cuentas no se modificaron respecto del SCN1993.*

Aprovechando nuevas fuentes de información, como el Censo de 2005 y la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos 2006-2007, el DANE produjo para los años 2000 a 2014 la primera serie con la metodología del SCN2008, con base en el año 2005 (aunque fue en 2010 cuando aparecieron los primeros resultados, en forma retrospectiva). Luego adoptó el 2015 como año base para producir la serie de cuentas nacionales desde 2005 hasta la actualidad. A continuación se resumen los principales ajustes introducidos en estos dos cambios de base y se mencionan las cuentas trimestrales que siguen también la metodología del SCN2008. El capítulo siguiente presenta el sistema completo de transacciones, actividades y agentes, y el capítulo 12 se ocupa del tratamiento de la producción de las cuentas nacionales en la actualidad.

### Principales cambios en la serie base 2005

Los principales cambios afectaron el método de cálculo de las cuentas a precios constantes, el tratamiento de los servicios de intermediación financiera medidos indirectamente (SIFMI), el tratamiento del gravamen a los movimientos financieros (GMF), la metodología utilizada para calcular la variación de existencias, el consumo final de los hogares, la matriz de empleo, la producción de alquileres de vivienda, y el consumo de capital fijo del gobierno. A continuación se presenta un resumen de estas modificaciones.

El primer cambio metodológico se refiere al método de cálculo de las cuentas a precios constantes, que se basan en el principio de encadenamiento de los valores anuales. Esto es, el índice de volumen del año  $t$  con relación al año base será estrictamente el producto de los índices anuales consecutivos, lo que quiere decir que el valor a precios constantes de un agregado ya no es la suma de sus componentes, sino que cada componente evolucionará individualmente según la fuente de información que lo soporta. En la metodología anterior se realizaban múltiples ajustes para garantizar la consistencia entre oferta y demanda de los productos, y luego entre los agregados de los mismos. De acuerdo con el DANE, la nueva metodología produce discrepancias estadísticas muy bajas, del orden de uno por mil (aunque pueden volverse importantes cuando se combinan variables que tienen evoluciones muy diferentes y un peso relativo muy fluctuante).

Para la medición de los SIFMI, a partir de la base de 2005 se excluyen los “títulos” (TES, bonos, etcétera) y, para su asignación por ramas de actividad y sectores institucionales, se utilizan fuentes de información que presentan evoluciones consistentes de los activos y pasivos financieros, tales como préstamos al consumo, a la vivienda, por rama y por sector institucional. En relación con el consumo final de los hogares, el cambio consistió en calcularlo con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos 2006-2007 y las Encuestas de Calidad de Vida de 1997, 2003 y 2008, lo que por supuesto alteró su composición. Los ajustes a la medición de la variación de existencias consistieron en la incorporación de la Encuesta Anual Manufacturera y la Encuesta Anual del Comercio como fuentes primarias, a diferencia de la base anterior, donde las existencias eran una variable residual para ajustar la oferta y demanda. Con respecto al GMF, se reclasificó dentro de los impuestos sobre los productos en la categoría de Impuestos a las transacciones financieras y de capital, considerando que es un gravamen sobre la utilización de ciertos medios de pago. En cuanto a la producción de alquileres de vivienda se actualizó la metodología del stock de vivienda utilizando los resultados del Censo 2005, y los cálculos se realizaron a nivel de tipo de vivienda, número de cuartos y estrato. Respecto al consumo de capital fijo del gobierno se revisó la forma de cálculo para ajustarse a los estándares internacionales.

Finalmente, el cambio o adición posiblemente más importante para los usuarios es la publicación de la “matriz de trabajo” (antes llamada de empleo). Aunque antes el DANE incluía información de empleo en algunos de sus cálculos, los resultados no se publicaban. La matriz de trabajo es una secuencia de submatrices

*El principal cambio del SCN2008 es el método de cálculo de las cuentas a precios constantes.*

que presentan información sobre la distribución de puestos de trabajo por gran rama de actividad económica, categoría ocupacional (independientes y asalariados) y sexo. Esta matriz es un gran avance además porque hace coherentes las estadísticas de empleo y ocupación con las de producción.

### **Principales cambios en la serie base 2015**

La serie base 2015, que se sigue produciendo en la actualidad, implementó a cabalidad diversas recomendaciones del SCN2008 que no habían sido incorporados en la serie base 2005. En esta ocasión se tuvieron en cuenta además diversas recomendaciones del Fondo Monetario Internacional y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, a la que el país se incorporó como miembro pleno en 2020, concluyendo un proceso que se había iniciado en 2013). Desde el punto de vista de los usuarios, los cambios más importantes tienen que ver el uso de nuevas fuentes de información, nuevas clasificaciones de actividades económicas y productos, nuevas formas de presentación de resultados y, quizás lo más novedoso, la estimación explícita de la llamada Economía no Observada (ENO). Además se refinó la definición de algunas transacciones. A continuación se describen sucintamente estos cambios.

Entre las nuevas fuentes de información utilizadas cabe destacar el Censo Nacional Agropecuario de 2014, la Encuesta Nacional de Presupuestos de los Hogares 2016-2017, la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, la Muestra Trimestral de Comercio Exterior de Servicios y el nuevo módulo de micronegocios de la Gran Encuesta Integrada de Hogares. Se incorporaron además como fuentes regulares de información diversas registros administrativos, entre los que se destacan el Directorio Estadístico Nacional actualizado a partir del RUT, las series de estadísticas fiscales compiladas por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, DIAN; la información, empresa por empresa, de la Planilla Integrada de Aportes Laborales, PILA, que produce el Ministerio de Salud y Seguridad Social, los estados financieros de las empresas que reportan a las diferentes Superintendencias que vigilan y regulan sus operaciones; así como el Formulario Único Territorial (FUT) y el Sistema Integrado de Información Financiera (SIIF) que son utilizados para la construcción de las cuentas del gobierno central y local.

Con respecto a las nuevas clasificaciones, la serie base 2015 adopta la Clasificación Industrial Uniforme de Actividades Económicas, CIIU 4 A.C., y la Clasificación Central de Productos CPC Rev. 2 A.C., con tres niveles jerárquicos de representación para las actividades económicas y dos niveles para los productos. Estas modificaciones dieron base para cambiar la estructura de los cuadros oferta-utilización de los bienes y servicios, al considerar explícitamente la dimensión de actividades productivas, mejorando así la relación con las cuentas de los sectores institucionales. Los resultados del cuadro cruzado sector institucional – actividad económica son una adición valiosa al conjunto de cuadros de cuentas nacionales.

Quizás la adición más novedosa al sistema de cuentas nacionales es la estima-

ción explícita de la llamada Economía No Observada (ENO), que corresponde al conjunto de acciones subterráneas, ilegales e informales que no se medían explícitamente por las limitaciones de las fuentes tradicionales de información estadística. Para estimar la ENO se tienen en cuenta como fuentes de información los microdatos de la GEIH (módulo de Micronegocios), la PILA, los registros fiscales de la DIAN (personas naturales), algunos indicadores asociados a la dinámica productiva de las actividades agrícolas procedentes de gremios e instituciones vinculadas al sector, al igual que los análisis intermedios de la matriz de trabajo, la síntesis de información de cadenas productivas y el arbitraje por conciliación e inferencia estadística. Según el DANE, la economía no observada representa en Colombia más de dos terceras partes del valor agregado en el sector agropecuario, más de la mitad en el comercio y en diversas actividades de servicios, y aproximadamente el 30 % en toda la economía.

Finalmente, es relevante mencionar algunos cambios mucho más específicos en algunas transacciones. Con el cálculo de las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), a partir de la base 2015 la formación bruta de capital incluye aquella parte de la I+D que es atribuible a inversión (el resto se considera consumo intermedio). En materia de comercio exterior, se incorporó la recomendación de basar el registro sobre el principio de las transacciones cuando ocurre el cambio de propiedad y no cuando se cruza la frontera. Con respecto a la prestación de servicios profesionales (honorarios) al gobierno, que antes se consideraban parte de la remuneración de los asalariados por parte del gobierno, ahora se consideran compra intermedia (el valor agregado queda ahora en cabeza de los hogares o las empresas). También se introdujeron algunos refinamientos adicionales al registro de las transacciones en el sistema de salud.

### **Las cuentas nacionales trimestrales por sector institucional**

Siguiendo la metodología del SCN2008, el DANE en coordinación con el Banco de la República produce una versión simplificada de las cuentas nacionales por sector institucional (o grupos de agentes) con frecuencia trimestral. El objetivo es ofrecer información actualizada y más frecuente de la que pueden ofrecer las cuentas nacionales sobre las principales actividades económicas de los hogares, las empresas no financieras y financieras, las administraciones públicas y las instituciones privadas sin fines de lucro que sirven a los hogares. Se han producido desde el primer trimestre de 2016 y cubren para cada uno de estos sectores institucionales toda la secuencia de cuentas que prevé el SCN2008, desde la producción hasta las operaciones financieras (en el Capítulo 12 se explica en detalle la secuencia de las cuentas y las transacciones que se consideran). Por su naturaleza, son cuentas en precios corrientes solamente, pues no tienen como objeto describir el detalle de las actividades de producción, sino la totalidad de las transacciones de cada sector institucional. Estas cuentas por sector institucional no deben confundirse con las estadísticas del *PIB* nacional trimestral para el análisis coyuntural, que se producen con metodologías de proyección estadística como se explica en el Capítulo 7.

## 10.6 Cuentas subnacionales

Las cuentas nacionales consideran que el país es una unidad económica. Sin embargo, las actividades económicas de un departamento bastante desarrollado industrialmente como Atlántico difieren mucho de otro muy atrasado económicamente como Chocó, y ni qué hablar de los municipios petroleros más ricos, como Yopal, en comparación con los más pobres municipios agrícolas. Para poder documentar estas diferencias, el DANE elabora varias cuentas subnacionales.

Las más importantes son las “cuentas departamentales”, que se construyen para cada departamento del país de forma coherente con las cuentas nacionales anuales, aunque solo se ocupan de la producción (no de la demanda, ni otros aspectos de las cuentas nacionales). Las diversas series cubren desde 1990, con las mismas bases y cobertura que las cuentas nacionales (véase el Cuadro 10.1). Los resultados que se publican regularmente en la actualidad con base 2015 incluyen el *PIB* (en precios corrientes y constantes) y los valores agregados en precios corrientes y constantes (es decir, las series de volumen encadenadas con el 2015 como año de referencia) para doce actividades económicas de acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) revisión 4. La serie base 2015 cubre desde 2005, pero el DANE ha hecho además una retropolación que le permite presentar datos anuales desde 1980 con esa misma base, pero sólo para ocho sectores económicos (según la vieja clasificación de actividades económicas). El Cuadro 10.2 presenta el *PIB* departamental de los últimos años en precios constantes de 2015. Para cada municipio del país, a partir de 2011, el DANE calcula los valores agregados anuales en precios corrientes y constantes para tres actividades económicas (primarias, secundarias y terciarias). Estas series sustituyeron el llamado “índice de importancia municipal”, cuya cobertura va desde 2011 hasta 2016.

Finalmente, debe mencionarse el Indicador Trimestral de Actividad Económica Departamental (*ITAED*), un índice sintético trimestral de la actividad económica de Antioquia, Atlántico, Bogotá, D.C., Cundinamarca, Santander, el Valle del Cauca y el resto del país. Los resultados del *ITAED* están totalmente homologados con los resultados del *PIB* trimestral nacional, *PIB* trimestral de Bogotá, *PIB* departamental y con las cifras del sistema de cuentas nacionales anuales, con el fin de garantizar la comparabilidad regional y nacional. La coherencia se logra gracias a que se usan las mismas fuentes de información y métodos de cálculo. Se calcula desde el primer trimestre de 2015.

**Cuadro 10.2 PIB por departamento, 2019-2021(pr)**

(miles de millones de pesos, precios constantes 2015)

Departamento	2019	2020p	2021pr	Composición en 2021pr (%)
Amazonas	666	615	677	0.07
Antioquia	129,672	121,300	137,977	15.22
Arauca	4,596	4,565	4,757	0.52
Atlántico	38,690	36,173	40,643	4.48
Bogotá D.C.	229,314	214,485	237,244	26.17
Bolívar	31,920	28,623	32,610	3.60
Boyacá	23,732	21,709	23,518	2.59
Caldas	13,798	13,174	14,604	1.61
Caquetá	3,596	3,387	3,634	0.40
Casanare	13,493	12,245	12,396	1.37
Cauca	15,614	14,630	16,019	1.77
Cesar	16,646	14,256	14,828	1.64
Chocó	3,341	3,264	3,508	0.39
Córdoba	14,774	13,915	15,269	1.68
Cundinamarca	52,890	49,779	55,575	6.13
Guainía	322	293	334	0.04
Guaviare	715	683	742	0.08
Huila	13,754	13,144	14,221	1.57
La Guajira	8,955	6,684	8,857	0.98
Magdalena	11,525	10,832	12,112	1.34
Meta	30,800	28,105	28,788	3.18
Nariño	13,064	12,501	13,698	1.51
Norte de Santander	13,550	12,804	14,157	1.56
Putumayo	3,284	2,830	3,080	0.34
Quindío	6,968	6,550	7,338	0.81
Risaralda	13,969	13,185	14,649	1.62
San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Archipiélago)	1,416	1,139	1,442	0.16
Santander	56,515	51,681	56,567	6.24
Sucre	7,366	6,928	7,667	0.85
Tolima	18,512	17,237	18,828	2.08
Valle del Cauca	87,023	81,835	89,872	9.91
Vaupés	257	237	258	0.03
Vichada	581	554	600	0.07
Total	881,224	819,114	906,571	100.00

*Fuente: DANE, Cuentas departamentales.*

## Conceptos clave

---

### Sistemas de Cuentas Nacionales

SCN1953

SCN1968

SCN1993

SCN2008

Cuentas subnacionales (por departamentos y municipios)

Cuentas nacionales trimestrales por sector institucional

Cuentas trimestrales para algunos departamentos

### Autores

Richard Stone

Wassily Leontief

### Instituciones

Banco de la República

DANE

Naciones Unidas

Comisión de las Comunidades Europeas, Eurostat

Fondo Monetario Internacional, FMI

Banco Mundial

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE

### Cuentas y subcuentas

Cuenta del *PIB*

Cuenta del ingreso nacional

Cuenta de formación de capital

Cuentas de ingresos y gastos

Cuentas del resto del mundo

Cuentas financieras

### Agregados

Ingreso interno bruto a costo de factores

Ingreso interno bruto a precios de mercado

Ingreso interno neto

Ingreso nacional bruto a precios de mercado

Ingreso nacional disponible bruto

### Transacciones

Ingresos netos de los factores del exterior

Remuneración a los asalariados

Excedente bruto de explotación

Ingresos procedentes de la propiedad

Intereses sobre deuda pública

Formación interna bruta de capital fijo

Consumo de capital fijo

Variación de existencias

*(continuación)*

---

Ahorro bruto

Ahorro neto

Transferencias de capital

**Sectores y subsectores institucionales**

**Matriz insumo – producto**

**Matriz de trabajo**

**Economía no observada (ENO)**

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 10.1

Indique en cuáles cuentas del SCN1953 intervienen cada una de las siguientes transacciones

- a) remuneración a los asalariados;
- b) impuestos directos sobre sociedades de capital;
- c) impuestos directos sobre unidades familiares;
- d) gastos de consumo privado;
- e) inversión del gobierno;
- f) ahorro del gobierno;
- g) ahorro de las sociedades de capital.

---

### Pregunta 10.2

A partir del Esquema 10.2, o de las ecuaciones de las seis cuentas presentadas en el texto, reconstruya la totalidad del SCN1953 con la siguiente información:

---

Producto interno bruto a precios de mercado	\$130
Impuestos indirectos netos de subsidios	11
Asignaciones para el consumo de capital fijo	11
Gastos de consumo del gobierno	10
Formación interna bruta de capital	29
Importaciones de bienes y servicios	21
Exportación de bienes y servicios	19
Ingresos netos pagados a factores del exterior	4
Remuneración a los asalariados	49
Impuestos directos sobre las sociedades de capital	3
Ingresos del gobierno por sus propiedades y empresas	2
Intereses de la deuda pública	1
Ahorro de las sociedades de capital	3
Transferencias netas del gobierno a las familias	2
Transferencias netas del exterior a las familias	0
Impuestos directos sobre las unidades familiares	5
Transferencias netas del exterior al gobierno	1

---

Pregunta 10.3

El SCN1953 comprende 22 transacciones en sus 6 cuentas, aparte de los totales (compruébelo en el Esquema 10.2). Sin embargo, bastó con información para sólo 17 transacciones para reconstruir todo el sistema en el ejercicio anterior. ¿Por qué?. ¿Cuáles transacciones fueron obtenidas por residuo?.

---

Pregunta 10.4

El sistema de ecuaciones que representa el SCN1953 puede reducirse al sistema simplificado presentado en el Capítulo 9 y en el Esquema 10.3 de este capítulo. Demuestre.

---

Pregunta 10.5

Mencione las partidas que conectan en el SCN1968:

- a) la cuenta agregada del producto y la cuenta de ingresos y gastos de los hogares;
  - b) la cuenta de ingresos y gastos y la de acumulación de un sector cualquiera;
  - c) la cuenta de acumulación y la de financiación de un sector cualquiera.
- 

Pregunta 10.6

Definiendo  $YIB_f$  como la suma de remuneración a los asalariados,  $REM$ , más el excedente bruto de explotación,  $EBE$ , deduzca a partir del SCN1968 una ecuación que descomponga el ingreso nacional disponible (bruto)  $YND$ . (Recuerde que el  $YND$  es igual al  $YNB_m$  más las transferencias del resto del mundo, netas,  $Tr_x$ ).

---

Pregunta 10.7

Escriba la ecuación que descompone el producto según sus componentes por el lado del ingreso y otra según sus componentes por el lado del gasto para el SCN1968. ¿Cómo se explican las diferencias entre el sistema simplificado de cuentas nacionales a partir del SCN1953 y el sistema simplificado a partir del SCN1968 deducido a partir de tales ecuaciones?

---

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

Respuesta 10.1

Véase el Esquema 10.2. La inversión del gobierno no aparece discriminada en el SCN1953 porque no existen cuentas de capital por agentes. Por lo tanto, la inversión del gobierno está incluida dentro de la formación interna bruta de capital agregada.

---

Respuesta 10.4

Las cuentas de los hogares y el gobierno están comprendidas en la cuenta agregada del ingreso nacional. Si se consolidan las tres sumando entradas con entradas y salidas con salidas se obtiene:

Entradas

$$\begin{aligned} & REM + YFPE + Tr_{GH} + Tr_{xHN} + II - SS + T_{SK} + T_H \\ & + YGPE - IDP + Tr_{HG} + Tr_{xGN} + YIN_f + Y_X \end{aligned}$$

Salidas

$$= C_H + T_H + Tr_{HG} + S_H + G + Tr_{GH} + S_G +$$

$$REM + YFPE + T_{SK} + YGPE - IDP + S_{SK}$$

Simplificando los términos que aparecen a lado y lado, tenemos

Entradas

$$YIN_f + Y_X + II - SS + Tr_{xGN} + Tr_{xHN}$$

Salidas

$$= C_H + G + S_H + S_G + S_{SK}$$

Que puede escribirse en forma más simplificada como

$$YNN_m + Tr_X = C + S$$

donde  $Tr_x$  son todas las transferencias corrientes netas del exterior y los demás son símbolos ya conocidos; o alternativamente como:

$$YND = C + S$$

donde  $YND$  es el ingreso nacional disponible.

Se ha regresado así a un sistema simplificado de cuatro cuentas: producto, ingreso, capital y resto del mundo. De esta forma se demuestra que el sistema tradicional del SCN1953 es una ampliación del modelo de cuentas más simples.

---

Respuesta 10.5

Véanse los Esquemas 10.3 y 10.4

---

Respuesta 10.6

$$YND = YNB_m + Tr_X$$

pasando el ingreso a términos internos y a costo de factores.

$$YND = YIB_f + Y_X + II - SS + Tr_X$$

donde  $Y_x$  son ingresos netos del exterior.

Descomponiendo  $YIB_f$  entre REMy EBE:

$$YND = REM + EBE + Y_X + II - SS + Tr_X$$

De manera similar,  $Y_x$  puede descomponerse como remuneración a los asalariados procedentes del resto del mundo, neta,  $REM_x$ ; y renta de la propiedad de la empresa procedente del resto del mundo, neta,  $RPE_x$ ; por lo tanto,

$$YND = REM + EBE + REM_X + RPE_X + Y_X + II - SS + Tr_X$$

que es la ecuación que descompone el ingreso nacional disponible (bruto).

---

NOTA: La bibliografía sobre cuentas nacionales aparece el final del Capítulo 12.





## 11. SISTEMA DE CUENTAS NACIONALES DEL DANE PARA COLOMBIA

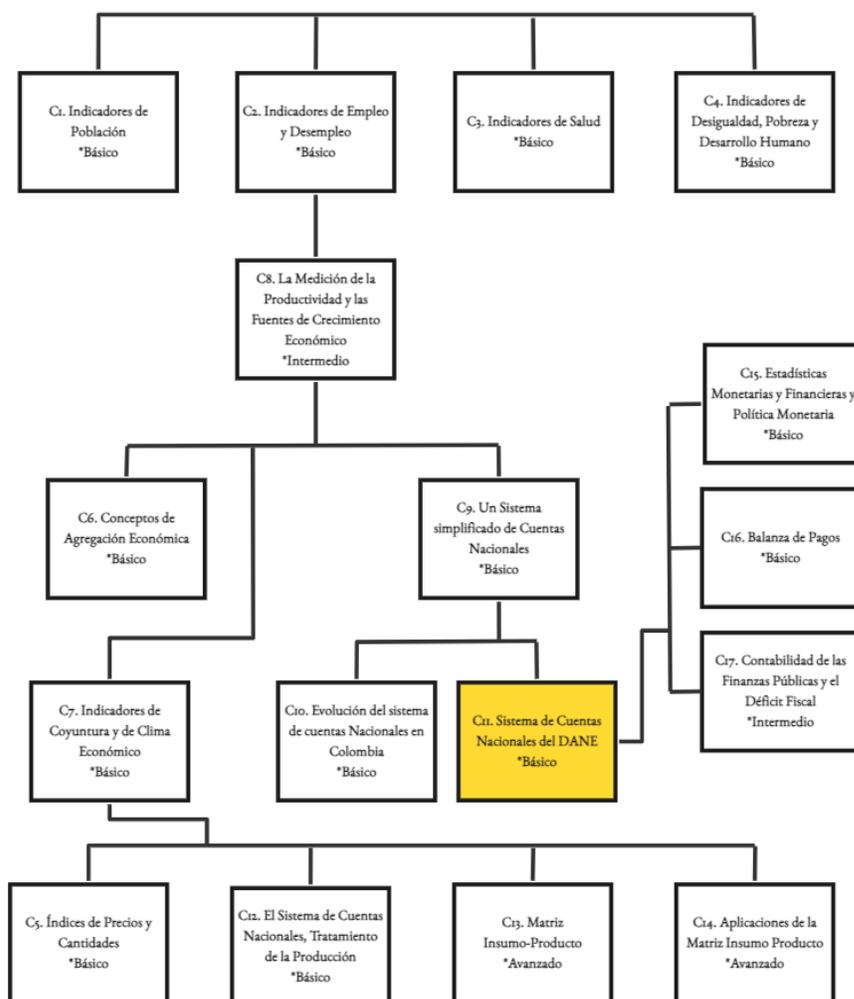
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Reconocer las cuentas y los sectores que integran el sistema actual de cuentas nacionales del DANE.
- Relacionar los principales agregados macroeconómicos y las cuentas de dicho sistema.
- Entender el encadenamiento que existe entre los saldos y los recursos de las cuentas principales.
- Conocer los rasgos más importantes de las principales transacciones del sistema.
- Interpretar las cuentas económicas integradas y cada cuenta del sistema por separado.

Prerrequisitos: Capítulo 9 (Un sistema simplificado de cuentas nacionales).

Nivel de matemáticas requerido: básico.



En el Capítulo 10 se presentó un recuento detallado de la evolución del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) y su aplicación al caso colombiano. Debido a los cambios de metodología, en Colombia se dispone de series estadísticas históricas basadas en tres sistemas: SCN1968, SCN1993 y SCN2008. En algunos periodos hay cuentas para los mismos años con dos sistemas diferentes; por ejemplo, el SCN1993 cubre el período 1990-2005 y el SCN2008 cubre desde 2000. Esto facilita entender los cambios metodológicos y sus implicaciones en los agregados resultantes. Este capítulo y el siguiente estudian el SCN2008 tal como es aplicado por el DANE actualmente en Colombia para la producción regular de las cuentas nacionales.

En junio de 2021 el DANE y el Banco de la República comenzaron a divulgar en forma conjunta las Cuentas Nacionales por Sector Institucional (CNSI), las cuales se publican con periodicidad trimestral y con un rezago de menos de tres meses. Estas CNSI incluyen las cuentas financieras anuales y trimestrales de los sectores institucionales que antes se reportaban de manera separada por el Banco de la República. La importancia de este cambio consiste en que permite ampliar la articulación entre la cuenta no financiera y financiera para todos los sectores institucionales. Los balances de las cuentas de sectores institucionales en Colombia aún no incluyen activos no financieros, por lo que no es posible calcular el patrimonio neto sectorial y nacional.

En la sección que sigue se presenta la estructura básica del sistema SCN2008, de acuerdo con el método utilizado en capítulos anteriores. Posteriormente se estudian con mayor detalle sus elementos constitutivos: la clasificación de agentes (sectores), las principales transacciones que se registran, y su organización en el sistema de cuentas. El tratamiento de la producción en el SCN2008 ocupa el capítulo siguiente.

### 11.1 La estructura básica y las cuentas del sistema

En los capítulos anteriores presentamos varios sistemas de cuentas nacionales en orden de complejidad. En el sistema más simple aparecían sólo tres cuentas, correspondientes a las actividades reales de producción, consumo y acumulación agregadas. En un segundo sistema introdujimos el sector externo, con lo que apareció una cuarta cuenta que sintetizaba las transacciones reales del macrosector nación con el macrosector resto del mundo. Luego, en el sistema tradicional de las cuentas nacionales elaboradas por el Banco de la República aparecían cuentas desagregadas de consumo para dos grupos de agentes –los hogares y el gobierno–, completándose así seis cuentas. La estructura del SCN1968 amplió notablemente el sistema, se alcanzaron 40 cuentas (22 subsectoriales, 12 sectoriales y 6 macrosectoriales), se introdujo la actividad financiera y se amplió el número de agentes.

Veamos ahora la estructura del SCN2008:

*En el sistema de cuentas nacionales de 2008 las transacciones se dividen en cuatro categorías: de bienes y servicios, distributivas, financieras y otras partidas de acumulación.*

1. *Transacciones*: Las transacciones se agrupan en cuatro clases, las cuales se identifican en el sistema por letras. Las cuatro clases son: *transacciones de bienes y servicios* (P), *distributivas* (D), *sobre instrumentos financieros* (F) y *otras partidas de acumulación* (K). Las transacciones de bienes y servicios (P) describen el origen (producción e importaciones) y la utilización de los bienes y servicios (consumo intermedio, consumo final, exportaciones, e inversión)<sup>1</sup>. Por su parte, las transacciones distributivas (D) describen cómo se reparte el valor agregado obtenido en la producción entre los diferentes factores que aportan en el proceso (trabajo, capital, gobierno). Posteriormente se presenta un proceso de redistribución de estos recursos entre los agentes mediante transferencias en dinero y en especie. Las transacciones financieras (F) describen la adquisición neta de activos financieros o la emisión neta de pasivos para cada tipo de instrumento financiero, registrando así los cambios en la posesión de activos y pasivos financieros. Finalmente, las otras partidas de acumulación (K) comprenden las demás operaciones no consideradas en las cuentas (F) pero que tienen como resultado modificar la cantidad o valor de los activos y pasivos; entre ellas se cuentan la revalorización de activos y pasivos, la pérdida de activos debido a guerras u otras causas, y los cambios en activos naturales como el descubrimiento de nuevos pozos de petróleo o el agotamiento de los mismos.
2. *Actividades*: El sistema conserva en su estructura las tres actividades económicas en que se divide una economía: producción, consumo y acumulación.
3. *Agentes*: La definición de agentes económicos del SCN2008 no presenta cambios respecto del SCN1993. Según criterios que se discuten en la siguiente sección de este capítulo, los agentes se clasifican en cinco sectores institucionales, que comprenden: las sociedades no financieras, las sociedades financieras, el gobierno general, los hogares y las instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares.
4. *Macrosectores*: Se mantienen dos grandes sectores: la nación y el resto del mundo. Para este último se elaboran dos cuentas reales (de bienes y servicios, P, y de ingresos primarios y transferencias corrientes, D) y una de capital (K). Estas cuentas tienen un carácter residual, como en los sistemas más sencillos de cuentas nacionales.

*Los agentes se clasifican en cinco sectores institucionales: las sociedades no financieras, las sociedades financieras, el gobierno general, los hogares y las instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares.*

El Cuadro 11.1 resume la cobertura de la información del SCN2008 y su aplicación para Colombia. A diferencia de los esquemas presentados en los capítulos anteriores, las columnas no se refieren a las actividades, sino a las cuentas del sistema. Las cuentas del sistema se dividen en tres grandes grupos: las *cuentas corrientes*, las *cuentas de acumulación* y las *cuentas de balance*. Las primeras registran la producción, generación, asignación, distribución, redistribución y utilización del ingreso. Las segundas presentan los componentes que explican

<sup>1</sup>Las transacciones detalladas por actividad económica se presentan en las matrices de oferta y utilización. El Capítulo 12 se ocupa de explicar estas matrices.

las variaciones entre el balance inicial y el balance final con el que termina el ejercicio contable de los agentes. Incluyen las *cuentas de capital*, que registran las adquisiciones y disposiciones de activos no financieros y las *cuentas financieras*, que contabilizan las transacciones de activos financieros y pasivos. Finalmente, las cuentas de balance registran el stock de los activos y pasivos en poder de las instituciones al comienzo y al final del período contable. Adicionalmente el esquema presenta la cuenta cero o cuenta de bienes y servicios, cuya función es presentar el equilibrio contable entre la oferta y la demanda.

El sistema alcanza ahora 14 cuentas macrosectoriales y 37 cuentas sectoriales. Sin embargo, el SCN2008 no se agota allí, pues adicionalmente se pueden encontrar diferentes cuadros resumen para los agregados macroeconómicos, *PIB* per cápita, oferta y demanda a precios corrientes y constantes, ahorro e inversión, valor agregado según ramas de actividad económica y *PIB*. Similarmente se presentan cuadros con información detallada de la producción y generación del ingreso por ramas de actividad para los hogares, de la formación bruta de capital, los gastos de consumo final de los hogares por finalidad y por durabilidad, las exportaciones por rama de actividad y las importaciones por rama de actividad. En esta actualización se cuenta con un universo más amplio, para las actividades económicas se presentan 12 agrupaciones, 25 secciones y 60 divisiones, mientras que para los productos se tienen 10 divisiones, 67 agrupaciones y 382 clases. Estas clasificaciones se acogen a los lineamientos que plantea el SCN 2008 de conformidad con la estructura de la CIU 4 A.C. y de la CPC Rev. 2 A.C, favoreciendo la comparabilidad a nivel internacional de forma más detallada.

*Las cuentas de acumulación explican las variaciones entre el balance inicial y final de los agentes.*

**Cuadro 11.1 El esquema de cuentas del SCN2008**

	NACIÓN	Soc. no financieras	Soc. financieras	Gobierno general	Hogares	ISFLSH	RESTO DEL MUNDO
<b>0. Cuenta de bienes y servicios</b>	•						•
<b>Cuentas corrientes</b>							
1. Producción	•	X	X	X	X	X	
2. Generación ingreso	•	X	X	X	X	X	•
3. Asignación ingreso primario	•	X	X	X	X	X	
4. Distribución secundaria ingreso	•	X	X	X	X	X	
5. Utilización ingreso disponible ajustado	•			X	X	X	
6. Redistribución del ingreso en especie	•	X	X	X	X	X	
7. Utilización ingreso disponible ajustado	•			X	X		
<b>Cuentas de acumulación</b>							
Capital	•		X	X			•
Financiera	•	X	X	X	X	X	•

•: cuentas macrosectoriales (14 en total)

X: cuentas sectoriales (37 en total)

*Las cuentas de balance registran el stock de los activos y los pasivos en poder de las instituciones al comienzo y al final del período contable.*

Las cuentas reales se ubican en las primeras ocho columnas del cuadro. Las cuentas de acumulación aparecen en las últimas dos columnas, mostrando que la cuenta financiera ya ha sido integrada definitivamente al sistema. Finalmente, en el cuadro no se incluyen las cuentas de balance, porque éstas aún no se

encuentran disponibles en el país.

## 11.2 Los sectores y subsectores institucionales

Conocida la estructura básica del SCN2008, se pueden ver ahora con mayor detalle sus partes componentes. En esta sección se presentan los criterios de clasificación de los agentes en los sectores y subsectores institucionales y en la siguiente se estudian las interrelaciones entre las diferentes cuentas y se definen las transacciones.

En el SCN2008 los agentes económicos o “unidades institucionales” se definen como “unidades económicas capaces de realizar la gama completa de transacciones, de poseer activos y de contraer pasivos en su propio nombre” (SCN2008, 2.16). Están, por tanto, dotadas de autonomía en el manejo de sus recursos corrientes, de capital y financieros, y tienen una contabilidad completa de ingresos, gastos, activos y pasivos. Las unidades institucionales se clasifican en sectores institucionales según sus funciones básicas y el origen de los recursos (véase el Cuadro 11.2).

### 11.2.1 Sociedades o cuasi sociedades no financieras

Su función principal consiste en producir bienes y servicios no financieros que se venden comercialmente, de lo cual se derivan sus principales recursos. Las empresas pertenecientes a este sector pueden también desarrollar de manera secundaria operaciones financieras o hacer ventas a crédito. Las empresas no financieras se desagregan en dos subsectores, según sean de control público o privado, es decir según quién posea más de la mitad de las acciones con derecho a voto o controle de otra manera más de la mitad de los derechos de voto de los accionistas:

1. *Sociedades no financieras públicas*: Son las empresas industriales y comerciales del Estado, que producen bienes y servicios mercantes y las sociedades de economía mixta con control mayoritario por parte del gobierno central o local. Aquí se incluyen las empresas de servicios públicos, transporte, centros de salud, hospitales, loterías, etcétera.
2. *Sociedades no financieras privadas*: Son las sociedades no financieras con personería jurídica que producen bienes o servicios con fines de lucro, las instituciones sin fines de lucro que producen bienes y servicios (colegios, universidades, clínicas, etcétera) o que sirven a las empresas (asociaciones, federaciones, cámaras de comercio) y las sociedades de economía solidaria dedicadas a actividades no financieras. Pueden ser de control extranjero o nacional, donde el criterio de clasificación es si los agentes que las controlan (con más del 50 % del capital) son en su mayoría no residentes o residentes, respectivamente.

Es importante señalar que las empresas individuales no forman parte de este sector institucional sino del sector hogares. Ello se debe a que este tipo de empresas

no son independientes funcionalmente de los hogares y, por tanto, no pueden ser tomadas como unidades institucionales aparte. A causa de dificultades prácticas, también se consideran como empresas individuales todas las empresas no constituidas en sociedad, es decir, todas las empresas sin personería jurídica.

Cuadro 11.2 Sectores y subsectores institucionales

<i>Sectores institucionales</i>	<i>Función principal</i>	<i>Recursos principales</i>	<i>Subsectores</i>
<b>Sociedades no financieras</b>	Producir bienes y servicios no financieros de mercado	Ventas	Sociedades públicas Sociedades privadas
<b>Sociedades financieras</b>	Financiar y asegurar	Comisiones, Intermediación financiera, Primas	Banco Central, banca comercial, Compañías aseguradoras, entre otros
<b>Gobierno general</b>	Producir bienes y servicios no de mercado, redistribución del ingreso	Contribuciones obligatorias	Gobierno central, local y fondos de seguridad social
<b>Hogares</b>	Consumir, proporcionar mano de obra, producir bienes y servicios mercantes no financieros	Remuneración a los factores, ventas	No se desagrega
<b>Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH)</b>	Producir y/o suministrar servicios no mercantes destinados a las familias	Contribuciones voluntarias de las familias, u otros sectores no gubernamentales	No se desagrega
<b>Resto del mundo</b>	Operaciones entre unidades residentes y no residentes		

### 11.2.2 Sociedades financieras

Su principal función es recolectar y repartir las disponibilidades financieras, es decir, la intermediación financiera o cubrir riesgos, en el caso de las compañías de seguros. Por consiguiente, sus ingresos corrientes más importantes se originan en los compromisos financieros (captar excedentes de ahorro, transformarlos y ponerlos a disposición del público) y las primas de seguros. Según su función más específica se clasifican en los nueve subsectores siguientes:

1. *Banco central*: Es la institución financiera encargada de ejercer como autoridad monetaria, crediticia y cambiaria, y que por lo tanto tiene entre sus funciones emitir moneda y administrar las reservas internacionales del país. Su actividad incluye la posibilidad de recibir depósitos de las instituciones financieras y del gobierno. En Colombia, el banco central es el Banco de la República.
2. *Sociedades de depósito excepto el banco central*: Pertenecen a este subsector tanto las sociedades monetarias como las no monetarias. Las monetarias son los bancos comerciales y otras instituciones financieras que captan

depósitos en cuenta corriente y por lo tanto tienen un papel activo en el proceso de creación monetaria. Las no monetarias incluyen las demás instituciones cuya actividad es emitir pasivos en forma de depósitos que no son fácilmente transferibles, o cualquier otro instrumento que sea sustituto cercano de los depósitos, como los certificados de depósito a término (CDT). Para el caso colombiano se incluyen además de los bancos comerciales los bancos públicos, corporaciones financieras, compañías de financiamiento comercial, cooperativas financieras, y tres instituciones oficiales especiales (Financiera de Desarrollo Nacional, Findeter y Bancóldex) son incluidos en este subsector.

3. *Fondos de mercado monetario* (FMM): Son todas las sociedades que captan recursos en los mercados financieros pero no bajo la modalidad de depósito monetario. Son sociedades dedicadas a la inversión, bien sea en activos financieros o en activos fijos, al otorgamiento de crédito personal o de consumo, al leasing u otras actividades comerciales financieras. Incluyen cooperativas y fondos de empleados, los fondos mutuos de inversión, las compañías de leasing, entidades financieras públicas departamentales y municipales, fondos de cesantías, y el Fondo Nacional del Ahorro.
4. *Fondos de inversión distintos a los del mercado monetario* (FI): Tienen el mismo fin que los Fondos del Mercado Monetario (FMM), sin embargo, la principal diferencia con el tercer subsector consiste en que los recursos captados se invierten predominantemente en activos financieros distintos de los de corto plazo y en activos no financieros (usualmente inmuebles). Es importante tener en cuenta que en Colombia, no es posible separar los FMM de los FI, debido a la combinación indiscriminada de plazos y diversificación de los portafolios de inversión de cada fondo teniendo en cuenta la información contable o estados financieros, además es preciso aclarar que en el territorio nacional no se tienen fondos destinados únicamente para invertir en activos financieros de corto plazo y otros exclusivamente en largo plazo, por tal razón no es posible hacer tal distinción. Por esta razón, las entidades que podrían pertenecer a estos dos subsectores fueron clasificados en un único subsector llamado “Fondos de Inversión”. En cual se clasifican los fondos de inversión, fondos de inversión colectiva, fideicomisos de inversión e inmobiliarios, fondos de valores, cooperativas supervisadas por la Superintendencia de la Economía Solidaria, fondos de cesantías y fondos de pensiones voluntarios.
5. *Otros intermediarios financieros excepto sociedades de seguros y fondos de pensiones*: Se dedican a proveer servicios financieros mediante la emisión por cuenta propia de pasivos financieros en formas distintas a la moneda legal, los depósitos o los sustitutos cercanos de los depósitos, con el propósito de adquirir activos financieros mediante transacciones financieras en el mercado. En Colombia este subsector se encuentra conformado principalmente por Finagro, capitalizadoras, cámara de riesgo central de contraparte, entre otros.
6. *Auxiliares financieros*: Son las sociedades cuya actividad principal es desarrollar negocios alrededor de la intermediación financiera, pero sin ser ellas

mismas intermediadoras. En este subsector se encuentran los corredores de bolsa, corredores y agencias de seguros, sociedades administradoras de fondos de pensiones y cesantías (que no deben confundirse con los fondos que ellas manejan, los cuales se incluyen en el subsector siguiente), casas de cambio, bolsas de valores, etc.

7. *Instituciones financieras cautivas y prestamistas de dinero*: Son entidades que proveen servicios financieros, a través de activos o pasivos que en su mayoría no se transan en los mercados financieros abiertos. En Colombia se clasifican los fideicomisos de administración y garantía, holdings entre otros.
8. *Sociedades de seguros*: La actividad específica de este grupo de unidades es asegurar, en un sentido amplio, a cambio del cobro de una prima o de un aporte voluntario del asegurado. Se incluyen las empresas de seguros generales y de vida, reaseguros, las compañías de medicina prepagada, las compañías de capitalización, y las empresas promotoras de salud (EPS) y entidades de medicina prepagada (EMP) de carácter privado. Los sistemas de seguridad social de propiedad o bajo control del Estado forman parte del gobierno general, no de este grupo de instituciones.
9. *Fondos de pensiones*: Son entidades con el objetivo de proporcionar prestaciones de jubilación a grupos concretos de asalariados.  
Las sociedades de seguros y cajas de pensiones juegan un papel financiero muy importante en la economía, pues por su naturaleza deben mantener cuantiosas reservas, las cuales se invierten en activos financieros y en el mercado de capitales.

### 11.2.3 Gobierno general

La función económica principal de las entidades que conforman el gobierno general (que en el SCN1993 se denominaba administración pública) es producir servicios colectivos que no se venden comercialmente y efectuar operaciones de redistribución del ingreso y la riqueza nacionales. Sus recursos provienen principalmente de contribuciones obligatorias de los agentes económicos. El SCN2008 las define como unidades “creadas mediante procedimientos políticos y dotadas de poder legislativo, judicial o ejecutivo sobre otras unidades institucionales”. Según su radio de acción se subdividen en centrales, locales y de seguridad social:

1. *Gobierno central*: En este subsector se incluyen el gobierno nacional, así como los establecimientos públicos que pertenecen a éste y que producen servicios colectivos no mercantes, y los organismos privados sin ánimo de lucro controlados por él. El gobierno nacional obtiene la mayor parte de sus recursos de gravámenes nacionales o transferencias de entidades nacionales. El radio de acción del gobierno central se extiende a todo el país. Entidades del orden central son los ministerios, los departamentos administrativos, el Congreso de la República, la Contraloría, entre otros. Algunos ejemplos de establecimientos públicos son: el Icfes, el SENA, y la Universidad Nacional.

2. *Gobierno local*: Se trata de gobiernos y órganos de la administración pública circunscritos a un municipio o a un departamento. Sus recursos principales provienen de impuestos, contribuciones o transferencias de la administración central o departamental según sea el caso.
3. *Fondos de seguridad social*: Son las entidades de propiedad del gobierno que llevan a cabo la función de redistribuir el ingreso bajo la forma de prestaciones sociales ya sea en dinero, como las pensiones, o en especie, como los servicios médicos, recreativos y hospitalarios, entre otros, y que se financian con contribuciones obligatorias de los empleados y los empleadores. En Colombia, se cuenta en esta clasificación al Fondo de Solidaridad y Garantía (Fosyga), la unidad administrativa del ISS, los patrimonios autónomos del ISS y de Colpensiones, las entidades de seguros sociales en salud de los empleados públicos que no compensan en Fosyga, las cajas de previsión, y las cajas de compensación familiar. Estas últimas se incluyen en este subsector a pesar de regirse por el derecho privado porque están controladas por el Estado, y porque éste desarrolla a través de ellas parte de su política social.

#### 11.2.4 Hogares

Este sector institucional está compuesto por las unidades institucionales residentes que tienen como función principal consumir y en algunos casos producir cuando son propietarios de empresas individuales. Puesto que dentro de este sector se incluyen las empresas individuales y las empresas no constituidas jurídicamente, su composición es bastante heterogénea. Esto significa que además de incorporar los ingresos típicos de un hogar, como lo son la remuneración al trabajo, la renta de la propiedad y las transferencias, también se incluyen ingresos por venta de bienes y servicios. Las empresas individuales se caracterizan por no llevar una contabilidad separada entre la actividad empresarial y la actividad personal, caso muy característico en Colombia en sectores como los de agricultura, ganadería, comercio, transporte urbano y por carretera y en los servicios profesionales independientes como los odontólogos, médicos, economistas, abogados, etc.

#### 11.2.5 Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH)

Estas instituciones se caracterizan por suministrar a sus socios y/o beneficiarios, bienes y servicios no mercantiles, que se financian con aportes y contribuciones de los socios y donaciones de sectores diferentes al gobierno. Algunos ejemplos de organizaciones pertenecientes a este sector son los clubes, sindicatos, congregaciones religiosas, fundaciones, etc. Es importante tener en cuenta que aquí se clasifican sólo las entidades sin ánimo de lucro que sirven a los hogares. Entidades como las asociaciones gremiales financiadas por las empresas o las fundaciones que derivan sus ingresos de ventas de bienes y servicios mercantiles

(como universidades y clínicas) pertenecen a las sociedades no financieras, al igual que las entidades financiadas por el gobierno. En este sector se incluyen las cajas de compensación familiar.

**Ejemplo 11.1 - Clasificación de instituciones sin fines de lucro**

Clasifique las siguientes instituciones sin fines de lucro (ISFL) en sus respectivos sectores institucionales: Una ISFL que vende bienes y servicios a precios económicamente significativos (por ejemplo, un fondo de empleados que presta dinero a sus afiliados), una ISFL que sirve a grupos particulares de otros productores de mercado (por ejemplo, una agremiación de transportadores), una ISFL controlada por el gobierno y financiada principalmente por este sector (por ejemplo, un centro cultural municipal), y una ISFL que produce bienes y servicios que son vendidos a precios económicamente no significativos y que no es controlada ni financiada principalmente por el gobierno (por ejemplo, una fundación para niños con cáncer).

Las ISFL se asignan a los diferentes sectores institucionales según su actividad principal y el origen de sus ingresos. Así, la clasificación sería:

Actividad principal de la ISFL	Clasificación sectorial
Un fondo de empleados que presta dinero a sus afiliados	Sociedades financieras
Agremiación de transportadores	Sociedades no financieras
Centro cultural municipal	Gobierno
Fundación para niños con cáncer	ISFLSH

**11.2.6 Sector no residente, el resto del mundo o sector externo**

A los sectores institucionales anteriores, que conforman el macrosector nación, se contraponen el macrosector resto del mundo o sector externo. El criterio de distinción entre agentes nacionales y agentes del *resto del mundo* es el carácter de residentes o no en el país. Residentes son los agentes que realizan operaciones económicas permanentes en el territorio interior del país, entendiendo por éste el que se encuentra dentro de las fronteras políticas, junto con las naves explotadas por residentes que operan entre dos o más países, y las sedes diplomáticas en el extranjero.

En atención a este criterio, son agentes residentes las empresas e instituciones privadas (excepto los organismos internacionales) que operan en el territorio interior, aunque utilicen factores de producción de propiedad de residentes de otros países; los establecimientos y organismos públicos (incluidas las sedes diplomáticas en el exterior); los individuos que residen permanentemente en el territorio del país, y el personal diplomático en el extranjero.

Como los turistas o los diplomáticos en el exterior son residentes de su país de origen, las compras directas que efectúan en el exterior constituyen una transacción de carácter internacional, por tanto, deben ser registradas como importaciones e incluidas en los gastos de consumo final del país de origen. Análogamente, las compras de residentes extranjeros en el mercado interior deben ser consideradas como exportaciones. Este criterio se utiliza al elaborar las cuentas del *PIB* e ingresos y gastos, y como se observará en el capítulo siguiente, se incluye en las matrices de oferta y de utilización como dos rubros separados: “compras directas en el exterior por residentes” y “compras directas en el territorio nacional por no residentes”. A partir del SCN2008 el resto del mundo se desagrega en:

1. *Otro resto del mundo*: En este subsector se registran las transacciones entre los agentes residentes y no residentes.
2. *Enclave económico*: Se registra la producción de estupefacientes y los flujos económicos relacionados.

El concepto de enclave económico aparece por primera vez en la versión de las Cuentas Nacionales base 2005. De acuerdo con el documento metodológico del DANE sobre sectores institucionales: “el enclave es un espacio económico virtual perteneciente al territorio nacional, creado artificialmente para registrar, separadamente de la economía nacional, todas las actividades productivas relacionadas con los estupefacientes, que van desde el cultivo de coca, amapola y marihuana, hasta los procesos de transformación industrial de clorhidrato de cocaína y heroína. Desde el punto de vista de la medición económica, un enclave productivo se trata como si fuera un territorio ‘intermedio’ entre la economía nacional y el resto del mundo”.

La definición adoptada por el DANE para el “enclave económico” lo trata como un espacio que no tiene habitantes, y por ende el enclave compra insumos, trabajo y capital a los nacionales colombianos, quienes reciben remuneración por su trabajo. En la sección 12.3.1 se trata a profundidad los cultivos ilícitos.

### 11.3 Las transacciones y las cuentas

El SCN2008 elabora tres tipos de cuentas (véase nuevamente el Cuadro 11.1).

- a. Las cuentas agregadas a nivel macrosectorial, entre las cuales están las cuentas de la nación y las cuentas del resto del mundo.
- b. Las cuentas de los sectores y subsectores institucionales.
- c. Las cuentas de bienes y servicios mediante las cuales se describe la actividad de producción y utilización de bienes y servicios. Estas cuentas no aparecen en el Cuadro 11.1 porque forman un subsistema aparte que se rige por criterios diferentes.

En esta sección se presentan las transacciones e interrelaciones de los dos primeros tipos de cuentas. Las cuentas de bienes y servicios se discuten en el siguiente capítulo.

### 11.3.1 Las cuentas macrosectoriales

El sistema puede reducirse a cuentas agregadas que describen las actividades de producción, consumo y acumulación a nivel macrosectorial y es prácticamente igual al sistema simplificado de cuentas nacionales del Capítulo 9. De hecho, como recordará el lector, el Cuadro 9.1 fue elaborado con base en cifras del cuadro “Principales agregados macroeconómicos” publicado por el DANE.

El sistema actual basado en el SCN2008 presenta un detalle mayor, como se explicó en el Cuadro 11.1. Para comenzar, la primera cuenta del sistema, denominada cuenta de bienes y servicios (véase Cuadro 11.3), establece el equilibrio entre la oferta y la demanda total de bienes y servicios. La oferta está compuesta por la producción y las importaciones, mientras que la demanda está compuesta por el consumo intermedio, los gastos de consumo, la inversión y las exportaciones. La inversión, a su vez, se distribuye en tres rubros: la *formación bruta de capital fijo*, la *variación de existencias* y un nuevo concepto denominado *adquisición menos disposición de objetos valiosos* que se refiere a cambios netos en el valor de algunos activos que se adquieren como depósito de valor, como el oro, las obras de arte y las piedras preciosas. Es importante anotar que tanto la oferta como la demanda están valoradas a precios de mercado, esto se puede deducir por la inclusión en el cuadro de los impuestos netos sobre los productos. El *PIB* a precios de mercado se obtiene fácilmente de esta cuenta al restar del total de la demanda el valor del consumo intermedio (P.2) y el valor de las importaciones (P.7).

*La cuenta de bienes y servicios establece el equilibrio entre la oferta y la demanda total de bienes y servicios.*

*La oferta está dada por la producción y las importaciones, mientras que la demanda a está compuesta por el consumo intermedio, los gastos de consumo, la inversión y las exportaciones.*

#### Cuadro 11.3 Cuenta de bienes y servicios para 2020

(miles de millones de pesos corrientes)

<b>Recursos</b>	<b>Valor</b>	<b>Empleos</b>	<b>Valor</b>
Producción	1.742.500	Consumo Intermedio	832.949
Impuestos sobre los productos	89.168	Gasto de consumo final	875.658
Subvenciones a los productos		Formación bruta de capital fijo	184.922
Importaciones	203.872	Variación de existencias	7.248
		Exportaciones	134.736
		<i>Discrepancia estadística</i>	27
<b>Total recursos</b>	<b>2.035.540</b>	<b>Total empleos</b>	<b>2.035.540</b>

Fuente: DANE

La siguiente cuenta macrosectorial es la *cuenta de producción*, en ella se establece el resultado de la producción como la suma de las materias primas y la remuneración a los factores (véase Cuadro 11.4). Las materias primas se denominan consumo intermedio y el saldo de la cuenta es el valor agregado bruto.

**Cuadro 11.4 Cuenta de producción para 2020**

(miles de millones de pesos corrientes)

Recursos	Valor	Empleos	Valor
Producción	1,742,500	Consumo Intermedio	832,949
		Valor Agregado Bruto	909,551
Total recursos	1,742,500	Total empleos	1,742,500

Las cuentas agregadas para la nación continúan con la distribución del producto interno bruto o valor agregado entre los agentes de la economía, según el factor de producción. Cuando al PIB se le adiciona el resultado neto de las operaciones de distribución primaria del ingreso con no residentes, es decir, los ingresos netos en el exterior de los factores trabajo y capital nacionales, se llega al ingreso nacional bruto a precios de mercado:

- Remuneración de los asalariados
- + Excedente bruto de explotación
- + Ingreso mixto
- = Ingreso interno bruto a costo de factores ( $YIB_f$  o  $PIB_f$ )
- + Impuestos indirectos netos
- = Ingreso interno bruto a precios de mercado ( $YIB_m$  o  $PIB_m$ )
- + Remuneración neta de los asalariados procedente del resto del mundo
- + Renta neta de la propiedad procedente del resto del mundo
- = Ingreso nacional bruto a precios de mercado ( $YNB_m$ )

Las demás operaciones de distribución del ingreso (netas) con agentes no residentes se resumen en otras transferencias corrientes, las cuales al agregarse al  $YNB_m$  obtenido anteriormente dan como resultado el Ingreso nacional bruto disponible a precios de mercado ( $YND_m$ ):

- Ingreso nacional bruto a precios de mercado ( $YNB_m$ )
- + Otras transferencias corrientes
- = Ingreso nacional bruto disponible a precios de mercado ( $YND_m$ )

Cuando se deduce de este último agregado macrosectorial el total del consumo final, se obtiene el monto del ahorro nacional bruto. Siguiendo la identidad macroeconómica, en la *cuenta de acumulación* el ahorro bruto financia la inversión (formación bruta de capital fijo), quedando como saldo el préstamo neto. Éste es igual al balance (o saldo) de las cuentas del país con el resto del mundo (con signo contrario), es decir, cuando la economía no logra generar el ahorro suficiente para cubrir su inversión, por definición dicho faltante es cubierto con recursos provenientes del exterior y viceversa.

*Todas las cuentas de los sectores institucionales están encadenadas, el saldo de una cuenta es la entrada de la cuenta siguiente.*

### 11.3.2 Las cuentas de los sectores y subsectores institucionales

Las cuentas de actividad dentro de cada sector o subsector se encuentran encadenadas de manera lineal: cada cuenta se abre con el saldo proveniente de la anterior, tal como sucedía en los sistemas de cuentas más simples descritos en el Capítulo 9. Las cuentas de un sector o subsector institucional cualquiera, pueden verse en forma gráfica en el Esquema 11.1. Las cuentas se presentan en forma de “Cuenta T” con los recursos o ingresos a mano derecha y los empleos o salidas a mano izquierda. El saldo de la cuenta ha sido resaltado en negrilla.

La *cuenta de producción* da inicio al sistema sectorial de cuentas, en ella se encuentra el valor de la producción nacional originada en el sector y la distribución de éste entre consumo intermedio y valor agregado. La siguiente cuenta es la de *generación del ingreso*; estos ingresos pueden tomar la forma de remuneración de los asalariados, ingreso mixto o de excedente bruto de explotación. En el caso del gobierno, los impuestos indirectos netos de subsidios se tratan como un tercer tipo de valor agregado. El saldo de la cuenta está conformado en este caso particular no por uno sino por dos rubros, el ingreso mixto y el excedente bruto de explotación. En principio, sólo el excedente bruto de explotación debería configurarse como saldo, pues es allí donde se registran las ganancias o pérdidas de capital de los agentes que conforman el sector. Sin embargo, dado el hecho de que una parte del ingreso mixto comprende rendimientos de capital de los agentes independientes, obliga a incluirlo también como saldo para no incurrir en problemas de subvaloración de ingresos.

La *cuenta de asignación del ingreso primario* es la siguiente cuenta del sistema. El objetivo de esta cuenta es calcular el total de ingresos primarios que reciben los agentes de un sector. Los ingresos totales se obtienen al sumarles al excedente bruto de explotación y al ingreso mixto el monto neto de recursos provenientes de la propiedad de activos fijos. Cuando la posesión relativa de activos de un sector es positiva, como en el caso de los hogares, el ingreso primario aumenta. En el caso del gobierno, al no existir agentes independientes, el concepto de *ingreso mixto* no aplica y en su lugar se consideran como ingresos primarios los impuestos netos sobre la producción y las importaciones. El saldo de la cuenta, como su nombre lo indica, se denomina *saldo de ingresos primarios* y representa la parte que le corresponde al sector sobre el ingreso bruto generado por la economía.

*El orden de las cuentas de los sectores institucionales es:*

- *Producción*
- *Generación del ingreso*
- *Asignación del ingreso primario*
- *Distribución secundaria del ingreso*
- *Redistribución del ingreso en especie*
- *Utilización del ingreso*
- *Cuenta de capital.*

## Esquema 11.1 Cuentas de los sectores institucionales

## 1. Cuenta de Producción

<i>Empleos</i>	<i>Recursos</i>
Consumo intermedio	Producción
<b>Valor Agregado bruto/PIB (S)</b>	

## 2. Cuenta de generación del ingreso

<i>Empleos</i>	<i>Recursos</i>
Otros impuestos sobre la producción	<b>Valor agregado bruto/PIB</b>
Otras subvenciones a la producción (-)	
<b>Remuneración de los asalariados (S)</b>	
<b>Excedente bruto de explotación (S)</b>	
<b>Ingreso mixto bruto (S)</b>	

## 3. Cuenta de asignación del ingreso primario

<i>Empleos</i>	<i>Recursos</i>
	<b>Excedente bruto de explotación</b>
	<b>Ingreso mixto bruto</b>
	<b>Remuneración de los asalariados</b>
	Impuestos producción e
	Subvenciones (-)
<b>Renta de la propiedad</b>	<b>Renta de la propiedad</b>
<b>Saldo del ingreso primario bruto/ INB (S)</b>	

Las dos cuentas siguientes presentan la redistribución del ingreso en la economía y los impuestos que gravan el ingreso y la riqueza. Las cuentas se abren con el saldo de ingresos primarios y registran luego las entradas y salidas por concepto de transferencias que son el vehículo de redistribución de los ingresos. Las transferencias en dinero se reportan en la *cuenta de distribución secundaria del ingreso* y las transferencias en especie en la *cuenta de redistribución del ingreso en especie*. Es importante anotar que esta cuenta no se calcula para las sociedades financieras y las no financieras, pues ellas en principio no realizan transferencias en especie; si ello eventualmente sucediese el sistema las valoraría y las registraría en dinero en la primera cuenta. En el caso de los impuestos directos, éstos representan una salida para todos los agentes diferentes al gobierno y una entrada para el gobierno. El saldo de estas cuentas se denomina *ingreso disponible bruto* e *ingreso disponible ajustado bruto*, respectivamente, y representa desde el punto de vista económico y de contabilidad social el total de recursos que un sector o subsector puede consumir sin afectar su patrimonio neto real.

La siguiente cuenta es la de *utilización del ingreso*. Esta cuenta se divide en dos subcuentas paralelas, en la primera de ellas se reporta la utilización del ingreso disponible y en la segunda la utilización del ingreso disponible ajustado, es decir, los saldos de las dos cuentas anteriores. La función de este par de cuentas es la de registrar los gastos de consumo que realizan los agentes. Sin embargo, debido a que se parte de dos saldos similares en concepto pero con valores diferentes (dado el ajuste por transferencias en especie)<sup>2</sup>, y que en ambos casos se debe obtener el mismo saldo de ahorro, el sistema utiliza dos definiciones de consumo. En la primera cuenta se utiliza el consumo final y en la segunda el *consumo final efectivo*, la diferencia radica en que el primero contabiliza las compras de bienes y servicios, mientras que el segundo incluye, además de dichas compras, las de bienes y servicios recibidos en forma gratuita por los hogares provenientes del gobierno y de las ISFLSH (es decir, las transferencias en especie). En ambos casos se registra como un ingreso adicional el ahorro que resulta de los fondos privados de pensiones. La cuenta de *utilización del ingreso disponible ajustado* se elabora solamente para los hogares, el gobierno y las ISFLSH. Las dos cuentas tienen el mismo saldo: el ahorro bruto.

El sistema sectorial de cuentas se cierra finalmente con la *cuenta de capital* y la *cuenta financiera* que pertenecen al segundo grupo de cuentas denominado *cuentas de acumulación*. La cuenta de capital reúne las transacciones relacionadas con la compra y venta de activos no financieros y muestra la forma como se financia dicha actividad económica. Además del ahorro bruto proveniente de la cuenta de utilización del ingreso, la cuenta de acumulación tiene como entrada las transferencias netas de capital. Con este ingreso los sectores financian la inversión en sus diferentes formas. Los activos no financieros se dividen en dos subgrupos, los producidos y los no producidos: los primeros están compuestos por la formación bruta de capital fijo, la variación de inventarios y la adquisición neta de objetos valiosos, los segundos se agrupan en el rubro adquisición neta de activos no financieros no producidos. Si la inversión total del sector es inferior a las fuentes de financiación del capital, el saldo de su cuenta de acumulación será el préstamo neto real concedido a los demás sectores. En caso contrario, el saldo será negativo y equivaldrá al préstamo neto recibido por el sector. Con este saldo se cierra el sistema de cuentas publicado para cada sector por el DANE y se abre la cuenta financiera del sector.

Las cuentas financieras contabilizan las transacciones de activos financieros y pasivos de los sectores institucionales, entre ellos y el resto del mundo. Por lo tanto, las cuentas financieras permiten saber cómo los agentes están colocando sus recursos, en caso de ser superavitarios, o cubriendo sus necesidades de financiamiento, en caso de ser deficitarios. Los activos financieros y pasivos son instrumentos financieros que comprenden todos los derechos u obligaciones financieras, acciones u otras participaciones de capital, más el oro en lingotes en poder de las autoridades monetarias mantenido como activo de reserva (aunque

---

<sup>2</sup> Así, el mayor valor del ingreso disponible ajustado es compensado con un mayor valor en consumo, dando como resultado un saldo de ahorro igual al obtenido antes del ajuste.

hay instrumentos financieros que no son considerados activos financieros, como es el caso de las garantías y otros activos contingentes).

Los principios de construcción del sistema de cuentas financieras son:

1. Para cualquier agente o grupo de agentes, el saldo de sus operaciones reales equivale al saldo de sus operaciones financieras. El exceso (o déficit) del ahorro sobre la inversión es la capacidad (o necesidad) del financiamiento del agente y recibe el nombre de préstamo neto.
2. Las cuentas financieras registran *flujos, no cambios de stocks*; o lo que es lo mismo, registran las operaciones, no los estados financieros de los agentes. Los cambios en los estados financieros son, en gran medida, el resultado de las operaciones financieras netas, pero además están afectados por las valorizaciones de los activos y pasivos, por creación y destrucción de activos, y por diversas convenciones y decisiones contables que no intervienen en las cuentas financieras de flujos del SCN.
3. Todas las operaciones se registran por su *valor efectivo de transacción* y pueden diferir de su valor nominal.
4. En toda transacción financiera *intervienen dos agentes*, entre quienes tiene lugar un traspaso de activos financieros. No se requiere, sin embargo, la intervención del acreedor y del deudor del activo transado para que ocurra la transacción.

### 11.3.3 Las transacciones que intervienen en las cuentas corrientes y de acumulación

A continuación se describen las transacciones que intervienen en las cuentas del sistema del DANE, siguiendo un orden semejante al que se empleó arriba para describir las cuentas de los macrosectores y de los sectores. Al frente de cada definición, entre paréntesis, se presenta la letra según el tipo de transacción a que pertenece y el número que el sistema le ha dado. Por ejemplo, la producción está identificada en el sistema por la letra P y el número 1 (P.1). Para diferenciar los saldos de las transacciones, la nomenclatura del SCN2008 usa la letra B. Se describen primero aquellas relacionadas con las cuentas corrientes, empezando por la cuenta de producción y terminando por la cuenta de utilización del ingreso. Posteriormente se describen las operaciones que intervienen en las cuentas de capital o de acumulación de los sectores y las cuentas financieras.

#### Producción

1. *Producción (P.1)*: Es la actividad económica en donde interviene una unidad institucional que utiliza “insumos de mano de obra, capital y bienes y servicios para obtener otros bienes y servicios” (SCN2008). La producción se divide en *producción de mercado*, *producción para uso final propio* y otra *producción de no mercado*.
2. *Producción de mercado (P.11)*: Todos los bienes y servicios que se intercambian a través de una transacción entre un comprador y un vendedor a

un precio económicamente significativo. Incluye los bienes y servicios vendidos, intercambiados, en existencias, dados a los empleados como salario en especie y los transferidos por un establecimiento de mercado a otro de la misma empresa para ser utilizado como insumo.

3. *Producción para uso final propio (P.12)*: Comprende los bienes y servicios finales que se producen para ser utilizados por la unidad que los produce, los bienes de capital que los agentes construyen para ellos mismos, los productos agropecuarios autoconsumidos, los alquileres de viviendas ocupados por sus propietarios, el servicio doméstico, etc.
4. *Otra producción de no mercado (P.13)*: Está compuesta por los bienes y servicios individuales o colectivos producidos por el gobierno y las ISFLSH y que son entregados a otras unidades en forma gratuita o a precios que no son económicamente significativos. Son ejemplos de esto las entradas a museos o las matrículas en establecimientos de educación pública.
5. *Consumo intermedio (P.2)*: Es el valor de los bienes y servicios utilizados para obtener otros productos. Son bienes y servicios que se consumen, transforman o incorporan en otros productos en un solo proceso productivo.

### Generación del ingreso

1. *Remuneración de los asalariados (D.1)*: Corresponde a los pagos y contribuciones en dinero o en especie que las unidades productivas efectúan a favor de sus empleados en contraprestación al trabajo realizado. Comprende los sueldos y salarios y las contribuciones sociales de los empleadores. Los sueldos y salarios incluyen pagos regulares, jornales, primas, bonificaciones, auxilios de transporte y alimentación, cesantías, etc. Las contribuciones sociales son los pagos a los organismos de la seguridad social y los servicios de seguridad social provistos directamente por el empleador a sus empleados como servicios médicos, hospitalarios, entre otros.
2. *Impuestos sobre los productos (D.21)*: Son los impuestos que se cobran en proporción al valor de un bien o servicio o al número de unidades que se producen, venden, transfieren o importan. Incluyen el IVA, los impuestos y derechos sobre las importaciones, los impuestos sobre las exportaciones y otros impuestos específicos sobre los productos (licores, cerveza, tabaco, gasolina, etc.)
3. *Subsidios sobre los productos (D.3)*: Son transferencias efectivas del gobierno que tienen como objetivo políticas de precios o de remuneración de factores y que éste hace a las empresas, en función de los niveles de actividad productiva o de las cantidades o valores producidos, vendidos o importados. En Colombia el más importante es el reembolso tributario que reciben las exportaciones a través del CERT. Este subsidio corresponde al reintegro total o parcial de impuestos indirectos como el IVA, tasas y contribuciones que haya tenido que pagar el exportador en relación al proceso de producción del bien o servicio exportado.
4. *Excedente bruto de explotación (B.2b)*: Se origina como un exceso de valor

*La cuenta de generación del ingreso registra la distribución del ingreso entre salarios, impuestos y subsidios a los productos, ingresos mixtos y excedente bruto de explotación.*

*Ingreso mixto es el excedente bruto de explotación de las empresas individuales, donde la parte del ingreso salarial es imposible de separar de la remuneración al capital invertido.*

agregado, una vez deducidos de los valores de venta de la producción, la remuneración de los asalariados, los impuestos indirectos netos y el consumo intermedio. Por dificultades estadísticas, el DANE no calcula el consumo de capital fijo, y en consecuencia, aparece formando parte del excedente, de ahí que se denomine bruto. En Colombia, se consideran como fuentes de este excedente las empresas constituidas en sociedad, las entidades del gobierno que tengan establecimientos de mercado y los propietarios de vivienda que las ocupan.

5. *Ingreso mixto (B.3b)*: Es el mismo excedente bruto de explotación pero para las empresas individuales. En empresas con tal característica, la parte del ingreso que corresponde a remuneración salarial es imposible de separar de la parte que corresponde a la remuneración al capital invertido. El mejor ejemplo se da en el sector campesino, en donde usualmente trabajan sin recibir un salario el propietario y su familia; en este caso, el ingreso se compone de la remuneración al capital (la tierra, las herramientas) y el trabajo aportado por el propietario y su núcleo familiar.

#### **Asignación del ingreso primario**

*Renta de la propiedad (D.4)*: Corresponde al ingreso recibido por los propietarios de activos financieros y activos tangibles no producidos, por permitir que otras unidades los utilicen. Comprende los intereses, las rentas distribuidas por las sociedades en forma de dividendos y de retiro de la renta de las cuasiedades (utilidades recibidas por la casa matriz de sucursales establecidas en el exterior, la participación de las utilidades de las empresas públicas, y las utilidades giradas al exterior por las sucursales extranjeras de agentes no residentes). También se cuentan aquí las utilidades reinvertidas de la inversión extranjera directa, la renta de la tierra y la renta de la propiedad atribuida a los titulares de pólizas de seguro, que es la renta de la propiedad que perciben las compañías de seguros por el rendimiento financiero de las reservas que tienen para cubrir a sus asegurados y que por ende se supone que pertenecen a éstos.

*Los impuestos al ingreso y la riqueza, y las contribuciones y prestaciones sociales no son actividades de generación, sino de redistribución del ingreso.*

#### **Distribución secundaria y redistribución del ingreso**

1. *Impuestos corrientes sobre el ingreso y la riqueza (D.5)*: son contribuciones obligatorias realizadas al gobierno que se determinan con base en los ingresos, los beneficios o las ganancias de capital. También se consideran aquí los impuestos a la propiedad al igual que los impuestos sobre las ganancias de loterías y otros juegos de azar. Los intereses por mora y las multas se registran aquí cuando no se puedan diferenciar. Son ejemplos de estos impuestos la retención en la fuente, el impuesto a la renta, el impuesto predial, el gravamen a las transacciones financieras (más conocido como “cuatro por mil”), el impuesto de rodamiento, etc.
2. *Contribuciones sociales (D.61)*: son pagos efectivos o imputados que realizan los patronos, los empleados o los trabajadores independientes a los sistemas de seguros sociales, a fin de adquirir el derecho a recibir prestaciones de seguridad social. Pueden ser efectivas o imputadas, efectivas

cuando se hacen al sistema oficial e imputadas cuando el mismo patrono o empleador las provee.

3. *Prestaciones sociales*: son transferencias corrientes en dinero o en especie que reciben los hogares en caso de enfermedad, accidente de trabajo, vejez, invalidez, maternidad, desempleo, etc. El sistema asigna la nomenclatura D.62 a las que no son en especie y la D.631 a las que sí lo son.
4. *Otras transferencias corrientes (D.7)*: incluyen las primas netas de seguros (excepto seguro de vida), las indemnizaciones de seguros (excepto vida), las transferencias corrientes dentro del gobierno general, la cooperación internacional corriente y otras, donde a su vez se encuentran las transferencias corrientes a las ISFLSH, las que se hacen entre los hogares, las multas y sanciones, los premios de loterías y juegos de azar y los pagos de compensación por lesiones o daños causados a personas o propiedades (sin la intervención de una compañía de seguros).

### Utilización del ingreso

1. *Gastos de consumo final (P.3)*: comprende todos los bienes y servicios comprados en el territorio nacional o en el exterior por los hogares residentes para satisfacer necesidades individuales o colectivas. En el caso del gobierno se considera consumo final el total de los bienes y servicios que no son de mercado, es decir que son producidos y consumidos por él mismo, y los bienes y servicios de mercado, los cuales son comprados por el gobierno y suministrados directamente (tal y como los adquirió) a los hogares. En el caso del gobierno y las ISFLSH, para calcular el valor del consumo se descuentan del valor de la producción no mercantil los ingresos por ventas.
2. *Gastos de consumo final efectivo (P.4)*: son los bienes y servicios adquiridos por los hogares; incluye, además de los comprados, aquéllos recibidos en forma gratuita. En el caso del gobierno, se incluyen los servicios colectivos, a los que no se puede asignar un beneficiario directo.
3. *Ajuste por la variación neta de los hogares en los fondos de pensiones (D.8)*: esta transacción registra el ingreso neto que para los hogares se genera por la variación de las reservas monetarias que los hogares tienen en los fondos de pensiones. En particular, los aportes o contribuciones que los hogares hacen a los fondos privados aumentan su ahorro y las prestaciones o pensiones que reciben lo disminuyen.

### Cuenta de capital

1. *Ahorro bruto (B.8b)*: se trata del saldo de las operaciones corrientes ya enumeradas para cada sector institucional. En general, es la diferencia entre los ingresos y los pagos corrientes que las unidades efectivamente tienen. Este saldo se califica “bruto” porque en los ingresos primarios de los agentes se encuentra incluido el consumo del capital fijo, como se señaló.
2. *Formación bruta de capital fijo (P.51)*: comprende la adquisición (descontadas las ventas) de bienes de capital y las adiciones y mejoras duraderas

*La formación bruta de capital es la adquisición de bienes de capital y las adiciones o mejoras duraderas que aumentan la productividad del capital existente.*

o que aumentan la productividad del capital ya existente de los agentes productores. Comprende activos fijos tangibles e intangibles, incluyendo desde las viviendas y las obras civiles como los puentes y carreteras, hasta bosques cultivados, software y obras literarias. Los costos asociados a los cambios de propiedad de este tipo de activos, como honorarios a abogados o agentes inmobiliarios, se contabilizan como parte de este tipo de inversión por hacer parte del precio de compra del mismo. Es importante anotar que aunque la tierra es un activo, por convención no se incluye en la formación bruta de capital fijo, aunque sí se contabilizan los costos de transferencia de la misma.

3. *Variación de existencias (P.52)*: se registran los cambios en el valor de los stocks de materias primas, productos en proceso y terminados de las unidades productivas y el comercio. Los cambios en el valor de los stocks resultan de los cambios físicos de existencias y de su valorización.
4. *Adquisición menos disposición de bienes valiosos (P.53)*: los objetos valiosos son activos que no se deterioran con el paso del tiempo en condiciones normales, y que se adquieren y mantienen principalmente como depósito de valor. Se incluyen las obras de arte, los minerales preciosos (como el oro) y las piedras preciosas.
5. *Adquisición menos disposición de bienes no producidos no financieros (K.2)*: son los cambios en el valor de estos activos de propiedad de las unidades institucionales, resultado de transacciones entre ellas. Estos activos son la tierra, otros activos tangibles que pueden ser utilizados en la producción de bienes y servicios, como las reservas de minerales que se encuentran en el subsuelo y los activos intangibles como las patentes.
6. *Consumo de capital fijo (K1)*: mide la disminución durante el período contable del valor actual de los activos fijos utilizados por el productor como consecuencia del deterioro físico, de la obsolescencia normal o de daños accidentales normales. En Colombia, desde la base de 2005 se calcula sólo para el sector institucional Gobierno.
7. *Transferencias de capital (D.9)*: estas transferencias suponen la adquisición o cesión de un activo o activos por las partes involucradas en la operación; se pueden realizar en dinero o en especie. Comprenden los impuestos sobre el capital, las ayudas a la inversión y las otras transferencias de capital. Los impuestos sobre capital gravan el valor de los activos o el patrimonio neto, como por ejemplo, el impuesto de valorización, de herencias, de sucesiones, etc. Las donaciones son transferencias para financiar total o parcialmente la adquisición de activos fijos. Las otras transferencias comprenden las demás transacciones no clasificadas en las categorías anteriores.
8. *Préstamo neto real o endeudamiento neto real (B.9)*: es el saldo de las operaciones de capital de cada sector institucional. Un saldo positivo indica que el sector dispuso de mayores recursos de ahorro y por transferencias de capital que la acumulación real (no financiera) que realizó durante el período. Este saldo será su capacidad de financiamiento a otros sectores; un saldo negativo implica necesidad de financiamiento.

**Ejemplo 11.2 - Variación de activos y pasivos en la cuenta de capital**

Clasifique las transacciones de la cuenta de capital diferentes a los saldos según sean más apropiadas para mostrar variación de activos o de pasivos. Por definición son cuentas del activo: la inversión (FBKF), la variación de existencias, las adquisiciones de bienes valiosos, las adquisiciones de activos no financieros no producidos, y el consumo de capital fijo. Las transferencias de capital pueden ser por cobrar o por pagar, y por lo tanto registrar una variación de pasivos o de activos, respectivamente. Sin embargo, debido a que registran transferencias a terceros, por convención se asumen como variación de pasivos. La cuenta de capital vista según variación de activos o pasivos es como sigue:

Variación del activo	Variación del pasivo
P.51 Formación bruta de capital fijo	B.8 Ahorro bruto
P. 52 Variación de existencias	D.9 Transferencias netas de capital por cobrar/ pagar
P.53 Adquisiciones menos disposiciones de bienes valiosos	
K.2 Adquisiciones menos disposiciones de activos no financieros no producidos	
K.1 Consumo de capital fijo (-)	
B.9 Préstamo neto (+) endeudamiento neto (-)	

Note finalmente que los saldos, por estructura de las cuentas nacionales institucionales, deben abrir y cerrar la cuenta. Así, en el lado del pasivo quedará el saldo que abre la cuenta (ahorro bruto) y en el activo el saldo que cierra la cuenta (préstamo neto).

**Cuenta financiera**

Las transacciones que se dan dentro de las cuentas financieras tienen siempre como objeto el traspaso de activos financieros entre agentes, bien como contrapartida de operaciones reales que han sido descritas en las demás cuentas del SCN, o como contrapartida de otras operaciones financieras. Por consiguiente, las transacciones en las cuentas financieras pueden definirse según el activo financiero transado. Para clasificar la diversidad de activos financieros existentes se utilizan primordialmente dos criterios: la liquidez del instrumento y las características legales que subyacen a la relación entre el deudor y el acreedor. El concepto de liquidez abarca otras características más específicas, como son la negociabilidad, la transferibilidad y convertibilidad. La clasificación está diseñada en principio para facilitar el análisis de las transacciones financieras de los sectores institucionales considerados.

1. *Oro monetario y DEGS (F1)*: Son activos mantenidos por el banco central como activos de reserva. - *Derechos Especiales de Giro (DEGS)*: Son activos de reserva creados por el FMI los cuales representan un derecho

- garantizado para cada tenedor de obtener otros activos de reserva, especialmente divisas con otros miembros del FMI. - Oro Monetario: es el oro propiedad de las autoridades monetarias utilizado como activo de reserva.
2. *Dinero legal y depósitos (F2)*: El dinero legal comprende todos los billetes y monedas en su valor nominal tanto en moneda nacional como en moneda extranjera. Los depósitos se subdividen en: depósitos transferibles y otros depósitos. Los depósitos transferibles están compuestos por todos los depósitos negociables a la vista por billetes y monedas utilizados para efectuar pagos mediante cheque, letra de cambio, orden de giro, cargo/abono directo u otro mecanismo de pago directo. En Colombia se incluyen en este grupo las reservas bancarias, las cuentas corrientes y los fondos interbancarios. Los otros depósitos son depósitos no transferibles que están representados mediante comprobante de depósito. En estos últimos se consideran los depósitos de ahorro, tanto en moneda nacional como en moneda extranjera, las cesantías y los fondos de pensiones voluntarios y los depósitos no monetarios.
  3. *Títulos de deuda (F3)*: son instrumentos negociables que sirven como prueba de la existencia de una deuda y se definen como valores que le otorgan al tenedor el derecho a pagos fijos o a pagos variables determinados contractualmente. Estos documentos incluyen: - Bonos. - Certificados de depósito negociables de corto y largo plazo. - Títulos de Tesorería (TES) emitidos por el gobierno central. - Papeles comerciales. - Aceptaciones bancarias. - Valores respaldados con activos e instrumentos análogos normalmente negociados en los mercados financieros.
  4. *Préstamos (F4)*: Los préstamos son activos financieros que se crean cuando los acreedores prestan fondos directamente a los deudores y se ponen de manifiesto en documentos no negociables. Entre los préstamos más comunes se distinguen: - Sobregiros. - Préstamos reembolsables a plazo. - Créditos por compras a plazo. - Préstamos para financiar créditos comerciales. - Operaciones Simultaneas. - Acuerdos de recompra (Repos). - Arrendamientos financieros.
  5. *Participaciones de capital y en fondos de inversión (F5)*: Son activos financieros en donde los tenedores poseen un derecho sobre el valor residual de las sociedades o cuasi sociedades, una vez satisfechos los derechos de todos los acreedores. En contraste a las deudas, las participaciones de capital generalmente no otorgan al propietario el derecho a un monto predeterminado o a un monto determinado de acuerdo a una fórmula fija. Un ejemplo son las acciones.
  6. *Sistemas de seguros, de pensiones y garantías estandarizadas (F6)*: Son activos financieros que funcionan con base en unas primas o tarifas pagadas por el beneficiario, el empleador o un fondo designado por el empleador, a instituciones financieras con el objetivo de obtener una cobertura contra diversos eventos o accidentes. - Reservas técnicas de seguros no de vida. - Derechos de seguros de vida y rentas vitalicias. - Derechos de pensiones. - Indemnizaciones de los fondos de pensiones sobre los gerentes de pensiones. - Las provisiones para ejecuciones bajo sistemas de garantías

estandarizadas.

7. *Cuentas por pagar y cuentas por cobrar (F8)*: Esta categoría comprende los créditos comerciales por bienes y servicios generados a las sociedades, el gobierno, los hogares y el resto del mundo y los anticipos por trabajos en curso o en etapas previas a su ejecución. En este grupo también se incluyen los montos relacionados con impuestos, dividendos, compra y venta de valores, rentas, sueldos y salarios y contribuciones sociales que la entidad económica debe pagar o cobrar.

### Ejemplo 11.3 - Valores y agentes de las transacciones en el sistema de cuentas financieras

Pedro trabaja en una empresa comercializadora de automóviles. En marzo, cuando el dólar estaba a 2,800 pesos le ofrecieron venderle a crédito, a precio de importación, un vehículo nuevo, facturado en US\$16,000. El vehículo fue importado en septiembre, con el dólar a 3,000 pesos. Pedro hizo un pago inicial en cheque por el 25 % del valor del auto y firmó letras de cambio en pesos por el resto. ¿Cuál es el valor de registro de la transacción (o transacciones) y los agentes que intervienen?

Respuesta: los dos agentes que intervienen directamente en la transacción son la empresa y el empleado. En marzo no hay ninguna transacción y por lo tanto el tipo de cambio del momento es irrelevante. En septiembre hay dos transacciones financieras entre ellos: el pago de la cuota inicial por valor de \$12,000,000 y la entrega de las letras de cambio por valor de \$36,000,000. Además, hay otras dos transacciones en las que intervienen bancos, acreditando la cuenta de la empresa por \$12,000,000 y debitando la cuenta de Pedro con ese mismo valor. Note sin embargo que estas transacciones deben ser parte de una cadena más larga cuyos detalles desconocemos: al importar el auto la empresa debió hacer alguna transacción de pago o financiamiento con su proveedor.

#### 11.3.4 Presentación de resultados: cuentas económicas integradas o equilibrio económico general

En los sistemas de cuentas que estudiamos en los capítulos anteriores, los resultados se presentaban mediante gráficos de flujos o en forma matricial. Lo mismo hicimos con las cuatro cuentas macrosectoriales del SCN1968. Sin embargo, no es posible con las cuentas sectoriales debido a que, en este nivel de desagregación, no es factible conocer el origen y destino de todas las operaciones que afectan a cada una de las cuentas del sistema. Por consiguiente, los resultados se presentan en un cuadro más resumido, que se denomina *Cuentas Económicas Integradas*, que contiene todas las operaciones para cada sector institucional, pero sin detallar su origen o destino por sectores.

En el Cuadro 11.5 se reproducen los resultados para 2020 de las cuentas agre-

*El equilibrio económico general es la presentación consolidada de todas las cuentas.*

gadas de la nación y el resto del mundo solamente, por razones de espacio. El cuadro completo se encuentra en el archivo de Excel con los ejercicios de este capítulo como anexo. Las operaciones aparecen por filas, siguiendo el mismo orden utilizado en la descripción de esta sección. Las cuentas agregadas y las de cada sector institucional aparecen en las columnas, con las entradas en el lado derecho y las salidas en el lado izquierdo del cuadro.

En este cuadro se registran en forma integrada tres equilibrios básicos del sistema:

1. *Equilibrios de cada cuenta o equilibrios verticales*: Cada una de las cuentas de cada sector institucional, así como las de producción de la nación y del exterior, arroja sumas iguales de salidas y entradas (luego de descontar los valores repetidos, por supuesto).
2. *Equilibrios de transacciones u horizontales*: En cada renglón las salidas son iguales a las entradas, puesto que todo gasto corriente o de capital de un agente es entrada corriente o de capital, respectivamente, para otro agente, aún cuando, como ya se explicó, no se presente el origen y destino de cada operación por separado.
3. *Equilibrio entre el PIB y sus componentes*: El lector puede verificar que el valor del *PIB*, que se encuentra en el cruce entre la columna “economía total” y la fila “valor agregado bruto”, coincide con todos los componentes por el lado del ingreso, es decir, los valores consignados en las filas “remuneración a los asalariados”, “impuestos netos”, “excedente bruto de explotación” e “ingreso mixto” para la misma columna, pertenecientes a la cuenta de generación del ingreso. Por el lado del producto basta con revisar los valores que se encuentran ubicados en la columna “bienes y servicios” y hacer el cálculo, tal y como ya se explicó en la Sección 3.1 de este mismo capítulo.

De esta forma, el cuadro de cuentas económicas integradas del DANE es el compendio de todo el sistema de cuentas a nivel macrosectorial y sectorial, incluida la cuenta financiera.

**Cuadro 11.5 Cuentas Económicas Integradas – CEI, 2020**

(provisional a precios corrientes, miles de millones de pesos)

Bienes y servicios (ingresos)	Resto del mundo	Economía total	Operaciones y saldos contables	Economía total	Resto del mundo	Bienes y servicios (gastos)
<b>1 CUENTA DE PRODUCCIÓN</b>						
203,872			Importaciones de bienes y servicios		203,872	
	134,736		Exportaciones de bienes y servicios			134,736
1,742,500			Producción	1,742,500		
		832,949	Consumo intermedio			832,949
89,168			Impuestos sobre los productos	89,168		
		909,551	Valor agregado bruto			
			<b>PRODUCTO INTERNO BRUTO</b>			
		11,812	Consumo de capital fijo			
		897,739	Valor agregado neto			
	69,136		Saldo externo de bienes y servicios			
<b>2 CUENTA DE GENERACIÓN DEL INGRESO</b>						
			Valor agregado bruto / Producto interno bruto	909,551		
		366,963	Remuneración de los asalariados			
		332,800	Excedente de explotación bruto			
		186,347	Ingreso mixto bruto			
<b>3 CUENTA DE ASIGNACIÓN DEL INGRESO PRIMARIO</b>						
			Excedente de explotación bruto	332,800		
			Ingreso mixto bruto	186,347		
	1,831		Remuneración de los asalariados	368,756	38	
			Impuestos sobre la producción y las importaciones	118,322		
			Subvenciones	-5,713		
	24,481	221,078	Renta de la propiedad	210,203	35,356	
		989,637	<b>Ingreso Nacional Bruto</b>			

## Conceptos clave

---

### **Transacciones de bienes y servicios**

Producción  
Producción de mercado  
Producción para uso final propio  
Otra producción de no mercado  
Consumo intermedio  
Consumo final efectivo  
Gastos de consumo final  
Formación bruta de capital fijo  
Variación de existencias

### **Distributivas**

Adquisición menos disposición de bienes valiosos  
Remuneración de los asalariados  
Impuestos sobre los productos  
Subsidios sobre los productos  
Renta de la propiedad  
Impuestos corrientes  
Contribuciones sociales  
Prestaciones sociales  
Otras transferencias corrientes  
Ajuste por el cambio neto de hogares en fondos de pensiones

### **Instrumentos financieros**

#### **Otras partidas de acumulación**

Transferencias de capital

#### **Saldos o balances**

Adquisición menos disposición de bienes no producidos  
Valor agregado bruto, *PIB*  
Balance externo de bienes y servicios  
Excedente bruto de explotación  
Ingreso mixto bruto  
Saldo del ingreso primario  
Ingreso disponible bruto  
Ingreso disponibles ajustado bruto  
Ahorro bruto

#### **Sectores y subsectores institucionales**

Préstamo neto real (+); endeudamiento neto real (-)  
Sociedades no financieras  
- Sociedades públicas  
- Sociedades privadas  
Sociedades financieras  
- Banco central

*(continuación)*

---

- Sociedades de depósito excepto el Banco Central
- Fondos de Mercado Monetario (FMM)
- Fondos de Inversión distintos a los de mercado monetario (FI)
- Otros intermediarios financieros excepto sociedades de seguros y fondos de pensiones
- Auxiliares financieros
- Instituciones financieras cautiva y prestamistas de dinero
- Sociedades de seguros
- Fondos de pensiones
- Administraciones públicas
- Gobierno central
- Gobierno local
- Seguridad social
- Hogares
- Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH)
- Resto del mundo

#### **Cuentas**

- Enclave económico
  - Cuenta de bienes y servicios
  - Cuentas corrientes
  - Cuenta de producción
  - Generación del ingreso
  - Asignación del ingreso primario
  - Distribución secundaria del ingreso
  - Redistribución del ingreso en especie
  - Utilización del ingreso disponible
  - Utilización del ingreso disponible ajustado
  - Cuentas de acumulación
  - Cuenta de capital
  - Cuenta financiera
  - Clasificación de transacciones
  - Oro monetario, DEGs
  - Dinero legal y depósitos
  - Títulos de deuda
  - Préstamos
  - Participaciones de capital y en fondos de inversión
  - Sistemas de seguros, de pensiones y garantías estandarizadas
  - Otras cuenta por pagar y cuentas por cobrar
-

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 11.1

Indique en cuáles cuentas del SCN2008 intervienen cada una de las siguientes transacciones:

- a) Producción
  - b) Remuneración a los asalariados
  - c) Ingreso mixto
  - d) Valor agregado interno bruto
  - e) Inversión del gobierno
  - f) Ahorro del gobierno
  - g) Préstamo neto de los hogares
- 

### Pregunta 11.2

Explique en qué caso es posible que en una misma cuenta existan dos saldos.

---

### Pregunta 11.3

Regrese al Cuadro 9.1 del Capítulo 9 y calcule para todos los años:  $PIB_f$ ,  $PIB_m$ , e  $YNB_m$ .

---

### Pregunta 11.4

Identifique en las siguientes operaciones cómo se haría el registro contable, describiendo para qué institución es una entrada y para cuál es una salida, y a través de qué transacción se registra:

- a) Servicio de la deuda externa pública con un banco internacional
- b) Donación de una agencia de cooperación internacional al gobierno
- c) Contribuciones al sistema de seguridad social
- d) Impuesto a las transacciones financieras
- e) Pago de la prima de un seguro de vida
- f) Compra de una obra de arte entre dos individuos

Refiérase al cuadro de cuentas económicas integradas (Cuadro 11.A.1) para responder a las siguientes preguntas:

---

Pregunta 11.5

¿Por qué en la fila que corresponde a la remuneración a los asalariados existen registros para todas las instituciones en el cuadrante de empleos y sólo un registro para una institución en el cuadrante de recursos?

---

Pregunta 11.6

¿Cuál es la institución que mayor ahorro bruto generó en 2020 y qué porcentaje es éste del total del ahorro bruto de la economía?

---

Pregunta 11.7

Calcule la distribución porcentual del ingreso disponible entre consumo y ahorro para los hogares, el gobierno y el total de la economía.

---

Pregunta 11.8

El préstamo neto muestra la capacidad o necesidad de financiamiento de una institución. Analice a partir de este concepto el estado de la economía colombiana en 2020, por institución y para el total nacional.

---

Pregunta 11.9

Muestre la existencia de los siguientes equilibrios:

- a) De cada una de las cuentas (generación, asignación, distribución, etc.) para cada institución
  - b) Del *PIB* con sus componentes del ingreso
  - c) Del *PIB* con sus componentes del gasto
- 

Pregunta 11.10

Señale cuáles de las siguientes operaciones afectan las cuentas financieras y cuáles no:

- a) los hogares utilizan parte de sus ahorros para comprar acciones en empresas industriales;
- b) un banco comercial establece cupos de crédito para sus clientes preferenciales;
- c) aumenta el precio del oro en los mercados internacionales y domésticos;

- d) las empresas exportadoras venden a través de la bolsa papeles que prueban acreencias de divisas emitidas por bancos de Estados Unidos, los cuales son adquiridos por los bancos comerciales;
  - e) las empresas cancelan deudas externas que tenían pendientes con sus proveedores en el extranjero;
  - f) los bancos constituyen reservas para castigar las deudas de dudoso recaudo.
- 

#### Pregunta 11.11

Señale qué instrumento financiero y qué agentes institucionales están involucrados en los casos del punto anterior que afectan las cuentas financieras.

---

#### Pregunta 11.12

En el Cuadro 11.1 aparece el préstamo neto calculado con datos financieros para cada sector institucional en 2020. Vaya al sitio del DANE donde aparecen las “Cuentas Económicas Integradas” (<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anales#cuentas-de-sectores-institucionales>) y calcule la discrepancia estadística con el préstamo neto por sector institucional calculado con base en los datos de la economía real.

---

### Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

#### Respuesta 11.2

Recuerde que tanto el ingreso mixto como el excedente bruto de explotación se calculan como saldos, con la diferencia que el primero se refiere a agentes independientes y el segundo a empresas constituidas en sociedad. Así, tanto en la cuenta de generación del ingreso como en la cuenta de asignación del ingreso primario de una institución existirán los dos saldos siempre que en dicho sector institucional existan tanto productores individuales como empresas constituidas en sociedad.

---

Respuesta 11.4

---

	Transacción	Salida (gasto)	Entrada (ingreso)
a	Renta de la propiedad	Gobierno	Resto del mundo
b	Transferencia corriente	Resto del mundo	Gobierno
c	Contribuciones en dinero	Hogares	Gobierno
d	Impuesto directo	Instituciones privadas	Gobierno
e	Renta de la propiedad	Seguros y cajas de pensiones	Hogares
f	Adquisición menos cesión de objetos valiosos	Hogares	Hogares

---

---

Respuesta 11.10

Únicamente a), d) y e) son transacciones financieras desde el punto de vista de las cuentas financieras. El caso b) no implica una transacción (la cual ocurre cuando se desembolsen los préstamos). El aumento en el precio del oro, en el caso c), puede dar lugar a revalorizaciones, pero éstas no se registran en las cuentas financieras. La constitución de una reserva, en el caso f), es una operación contable y no una transacción financiera.

---

Respuesta 11.11

En el caso a) el instrumento son las acciones y otras participaciones de capital, que son un activo para los hogares y un pasivo para las sociedades no financieras. En d) se trata de préstamos (más exactamente créditos comerciales en moneda extranjera) que son pasivos del resto del mundo (sector exterior). Sin embargo, el resto del mundo no interviene en esta operación: se reducen los activos de las sociedades no financieras en este instrumento y aumentan los activos de las sociedades financieras. En el caso e) el instrumento son las cuentas por pagar (en moneda extranjera) y la operación implica reducir el pasivo de las sociedades no financieras y reducir el activo del exterior.

---

## Respuesta 11.12

<b>DISCREPANCIA</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020p</b>	<b>2021p</b>
Sociedades No Financieras						
Sociedades Financieras	1	1.460	-3	-4	0	2.987
Gobierno	0	2	-31	26	9	-5
Hogares	-2.112	-1.570	-889	-1.661	791	6.830
Instituciones Sin Fines de Lucro que Sirven a los Hogares	23	4	0	0	1	972
<b>Total Economía</b>	<b>-12.294</b>	<b>-13.834</b>	<b>-10.015</b>	<b>-12.679</b>	<b>-18.445</b>	<b>-8.938</b>
<b>Resto del mundo</b>	<b>12.294</b>	<b>13.834</b>	<b>10.015</b>	<b>12.679</b>	<b>18.445</b>	<b>8.938</b>

NOTA: La bibliografía de este capítulo es la misma del capítulo siguiente.



## 12 . EL SISTEMA DE CUENTAS NACIONALES DEL DANE: TRATAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN

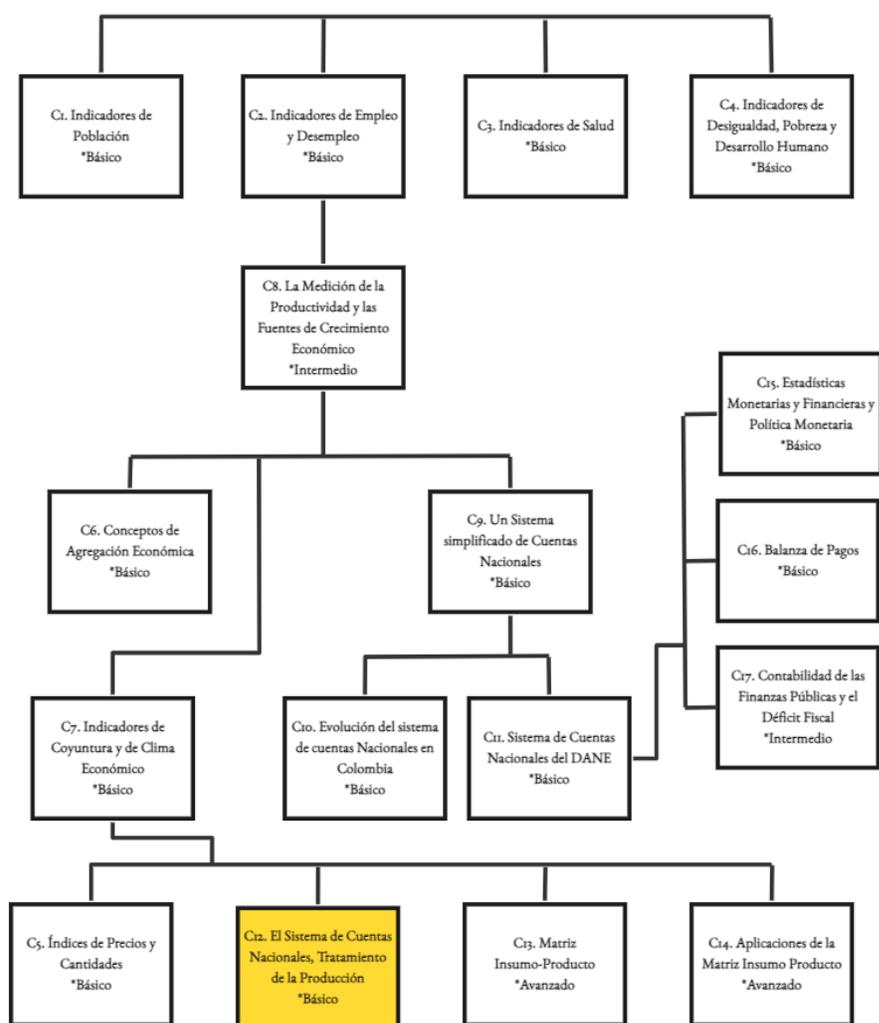
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Entender la diferencia entre rama de actividad y producto en el SCN del DANE.
- Establecer la relación entre las cuentas de producción y los equilibrios oferta-utilización.
- Comprender la estructura y los componentes de las matrices de utilización y de oferta.
- Aprender a calcular el producto interno bruto con la información suministrada en las matrices de utilización y de oferta.
- Entender cómo se calculan los agregados a precios constantes
- Entender las ecuaciones de las que resulta el concepto de ganancia o pérdida de los términos de intercambio.

Prerrequisitos: Capítulo 5 (Índices de precios y cantidades) y Capítulo 11 (Sistema de cuentas nacionales del DANE).

Nivel de matemáticas requerido: básico.



Una de las razones que impulsó la elaboración del SCN1968 fue obtener una descripción integrada y coherente de las transacciones reales y financieras que tienen lugar entre los agentes y, en particular, de aquellas que realizan las unidades productivas del sistema. Como se explicó en el Capítulo 10, el SCN68 no elaboraba cuentas de producción para cada sector institucional, sino únicamente para el macrosector nación. Esto debido a dificultades de información. El SCN1993 avanzó en esa tarea presentando cuentas de producción para los sectores institucionales, desagregando para cada sector el total de la producción entre el consumo intermedio y el valor agregado, lo que se mantuvo en el SCN2008, como vimos en el capítulo anterior. Sin embargo, para describir en detalle las particularidades de la actividad productiva son más útiles criterios técnicos referentes a la producción misma, como, por ejemplo, el tipo de bienes producidos y su tecnología. Por esta razón, desde el SCN1968 se incluyen dentro del sistema matrices cuyo objetivo es describir el origen y los usos de los bienes y servicios ofrecidos en la economía, al igual que la estructura de la producción nacional, es decir, los insumos y el valor agregado utilizados. Este tipo de matrices tiene origen en el trabajo de Wassily Leontief y reciben el nombre de matriz insumo-producto (los Capítulos 13 y 14 se dedican en su totalidad a la descripción de esta herramienta y sus aplicaciones).

El SCN1993 propone una metodología especial para la elaboración de este tipo de matrices, la cual fue revisada y aumentada por el SCN2008 de conformidad con la estructura de la CIIU 4 A.C. y de la CPC Rev. 2 A.C. Esta es la metodología que desarrollamos en las tres primeras secciones de este capítulo. Después, para destacar la utilidad y congruencia de estas cuentas dentro de todo el sistema, en la cuarta sección se explica cómo es posible deducir de cuatro formas diferentes el PIB a partir de dichas matrices. El capítulo termina con una amplia exposición de la metodología para calcular las cuentas de producción a precios constantes. La razón por la cual hemos esperado hasta este momento para introducir este tema radica en que las únicas cuentas que se calculan a precios constantes en el sistema de cuentas nacionales son las de producción.

## 12.1 Los agentes y las cuentas

Para describir la actividad de producción, es conveniente empezar por el concepto de establecimiento, entendido como “una empresa o parte de una empresa situada en un único emplazamiento y en el que sólo se realiza una actividad productiva (no auxiliar) o en el que la actividad productiva principal representa la mayor parte del valor agregado” (SCN1993 parágrafo 5.21). Cada establecimiento puede generar uno o varios productos, pero atendiendo a cuál es su producción más característica puede clasificarse en una de las 61 ramas de actividad en que se descompone la actividad productiva en Colombia (véase el Cuadro 12.1). Es importante anotar que el establecimiento no corresponde necesariamente con la empresa, la cual puede desarrollar diferentes actividades económicas, como la producción de bienes agrícolas (actividad agrícola), su posterior procesamien-

to (actividad industrial), transporte (actividad transporte) y comercialización (actividad comercio). Siempre que la información contable de la empresa lo permita, ésta se dividirá en establecimientos y cada uno de ellos se asignará a la actividad o rama económica correspondiente. En el sistema existen ramas productoras de bienes y servicios tipo mercancías, es decir, aquéllas que se negocian por lo general a precios comerciales. Y también existen ramas de productos que no se negocian en el mercado (en la descripción de la rama se aclara cuando es de no mercado), como los servicios del gobierno y algunas las actividades de educación, salud y de esparcimiento producidas por el mismo gobierno o por las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares.

*Las cuentas de producción muestran la estructura de costos del valor bruto de producción de cada rama de actividad.*

Para describir la actividad productiva de cada una de las ramas se elaboran cuentas de producción que muestran los gastos en que se incurre en la generación del producto y el valor de la producción obtenida, o valor bruto de producción.

El valor bruto de producción de la rama de producción está compuesto por el valor de la producción característica de la rama y por las producciones de otros artículos que no son los típicos de esa rama, y que por limitaciones en la información contable no pudieron ser separados en diferentes establecimientos. Los productores de bebidas, por ejemplo, obtienen secundariamente productos de la transformación de cereales y otros productos agrícolas elaborados. En su cuenta de producción aparecen los costos conjuntos de todas estas producciones de bebidas, transformación de cereales, etc.

Con el valor bruto de producción del producto característico de la rama se abre la cuenta del producto, también llamada balance oferta-utilización, pues en ella se registran como entradas todas las ofertas del producto y como salidas todos sus usos. Estas cuentas describen el balance entre los recursos y los usos de cada uno de los productos.

Simbólicamente, las cuentas de producción y de oferta-utilización de una rama y su producto característico pueden presentarse de la siguiente forma:

Cuenta de producción (Rama de Actividad x)		Balance oferta-utilización (Producto x)	
$\sum_i CI_{ix}$	$VBP_{xx}$	$VBP_{xx}$	$\sum_j CI_{xj}$
$REM_x$	$\sum_{i \neq x} VBP_{ix}$	$\sum_{j \neq x} VBP_{xj}$	$C_x$
$(II - SS)_x$		$M_x$	
$IM_x$			$I_x$
$EBE_x$			$X_x$
$VBP_x$	$VBP_x$	$O_x$	$D_x$

Donde, en la columna de la izquierda de la cuenta de producción de la rama se registran los gastos de producción de los establecimientos de la rama: la suma de las diferentes materias primas o consumos intermedios que la rama  $x$  ha utilizado para la producción,  $\sum_i CI_{ix}$ , la remuneración a los asalariados,  $REM_x$ , y los impuestos indirectos netos de subsidios,  $(II - SS)_x$ . A estos gastos se agregan dos saldos, el excedente bruto de explotación  $EBE_x$ , y el ingreso mixto,  $IM_x$ , que son simplemente la diferencia entre el valor total de las producciones de la

rama que aparecen al lado derecho y los gastos del lado izquierdo 1. Como se indicó en el capítulo anterior, al excedente se le denomina bruto porque incluye el consumo de capital fijo. En el lado derecho de la cuenta de producción aparece la producción característica de la rama  $x$ ,  $VBP_{xx}$ , más las producciones de otros productos que no son típicos de la rama,  $\sum_{i \neq x} VBP_{ix}$ .

Podemos ahora ver el balance oferta-utilización del mismo producto  $x$ . Las producciones características de la rama  $x$ ,  $VBP_{xx}$ , se registran a la izquierda del balance, pero esta no es la única fuente de oferta del producto  $x$ .

Otras ramas diferentes a  $x$  contribuyen con producciones secundarias, simbolizadas como  $\sum_{j \neq x} VBP_{xj}$ . Por último, a la producción doméstica se suman las importaciones del producto  $x$ , para obtener así el total de oferta del producto,  $O_x$ . Del lado derecho de la cuenta de balance se registran los diferentes usos del producto, empezando por la suma de los consumos intermedios efectuados por otras ramas,  $\sum_j CI_{xj}$ . Luego se tienen los diferentes componentes de la demanda final: consumo final de los hogares y las administraciones públicas,  $C_x$ , inversión, incluidas las variaciones de existencias,  $I_x$ , y exportaciones,  $X_x$ . Los totales de ambos lados de la cuenta del producto deben ser iguales, ya que muestran el equilibrio entre su oferta y su utilización.

Como parte integral del sistema de cuentas, el DANE publica el balance de oferta y utilización para 396 productos. Estos registran para cada producto el origen de la oferta y el destino de la utilización y, por consiguiente, para la economía en su conjunto.

Cada uno de los elementos del equilibrio se registra al precio al cual se realiza la transacción. La demanda se contabiliza a precios de comprador, que no incluye impuestos al valor agregado u otros impuestos deducibles y a su vez incluye el gasto de transporte pagado por el comprador para recibir el bien. La oferta se contabiliza a precios básicos, es decir, por el valor que cobra el productor al comprador por el artículo, menos los impuestos más las subvenciones a cobrar por la producción del artículo o su venta y excluyendo cualquier gasto de transporte facturado por el productor. La contabilización a precios básicos de las importaciones corresponde al valor CIF más los derechos sobre importaciones, lo que corresponde al precio de los productos una vez hayan sido habilitados para circular dentro de la economía nacional.

En razón a que la oferta se valora a precios básicos y la demanda a precios de comprador, para asegurar el equilibrio entre el valor de la oferta y el valor de la demanda, se agregan al valor de la oferta los impuestos netos sobre los productos y los márgenes de comercio y transporte. El detalle de información por producto es muy extenso y útil como se puede apreciar en el Anexo 12.A.1 en donde se reproduce el balance para el maíz para el año 2020 a precios corrientes.

*Las cuentas del equilibrio oferta-utilización registran como entrada toda la oferta del producto, y como salida todos sus usos.*

*Cada rama de actividad puede producir más de un producto; cada producto puede ser elaborado por más de una rama.*

**Cuadro 12.1 Clasificación de la producción en 61 actividades económicas (versión resumida)**

<b>Código Actividad</b>	<b>Actividad</b>
001 – 008, 013	Cultivos agrícolas; explotación mixta; caza y servicios conexos
003	Cultivo permanente de café
009 – 012	Ganadería
...	
017	Extracción de carbón de piedra y lignito
018, 021	Extracción de petróleo crudo y gas natural
...	
023 – 025	Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos
026	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal
...	
048	Fabricación de productos de caucho y de plástico
...	
056	Otras industrias manufactureras
058 – 060	Generación, transmisión, distribución y comercialización energía eléctrica
061	Producción; distribución de gas por tuberías
...	
067	Construcción de edificaciones residenciales y no residenciales
068	Construcción de carreteras, y de otras obras de ingeniería civil
...	
070	Comercio al por mayor; al por menor; y otros
...	
072, 074	Transporte terrestre y transporte por tuberías
...	
085 – 088	Actividades financieras y de seguros
...	
090 – 093	Actividades profesionales, científicas y técnicas
098, 099	Administración pública; planes de seguridad social afiliación obligatoria
100	Educación de mercado
101	Educación de no mercado
102, 103	Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales
104 – 108	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras
109	Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores

Fuente: DANE.

**Ejemplo 12.1 - Construcción del balance oferta-utilización base 2015**

La demanda de arroz a precios del comprador para el año 2020p fue de 5,815 (miles de millones de pesos corrientes); se demandó 5,069 para el consumo intermedio, se destinó al consumo de los hogares 90 y a la formación bruta de capital 656. Los impuestos excepto el IVA son de 20 y el IVA no deducible llega a 107. Finalmente, los márgenes de comercio y transporte fueron 1,169. Calcule la oferta total a precios del comprador y la producción a precios básicos, y construya el balance oferta utilización.

Por equilibrio a precios corrientes, la oferta debe ser igual a la demanda, luego

$$O_{\text{arroz}} = 5,815$$

Dado que hay impuestos, pero no importaciones, la producción a precios básicos, sería:

$$\text{Producción a precios básicos} = 5,815 - 1,169 - 20 - 107 = 4,519$$

El balance oferta-utilización quedaría:

**Balance oferta-utilización**

Producción a precios básicos	4,519	Consumo intermedio	5,069
IVA no deducible	107	Consumo final de los hogares	90
Importaciones	0	Consumo final del gobierno	0
Márgenes	1,169	Gasto de consumo final de las ISFLSH	0
Impuestos excepto IVA	20	Formación bruta de capital fijo	654
		Variación de existencias	2
		Exportaciones	0
<b>Oferta</b>	<b>5,815</b>	<b>Demanda</b>	<b>5,815</b>

**12.2 La matriz de utilización****12.2.1 Principios de construcción**

La matriz de utilización es la representación en forma matricial de las cuentas de producción y los balances de oferta-utilización de los que hablamos en la

*La matriz de utilización es la representación matricial del uso de cada producto (filas) por parte de cada rama de actividad (columnas) y otras fuentes de demanda.*

*La matriz de consumos intermedios es la parte de la matriz de utilización donde se cruzan los productos (filas) con las ramas de actividad (columnas).*

*La matriz de valores agregados equivale a las cuentas de producción de todas las ramas de actividad.*

sección anterior. La matriz de utilización tiene varios cuadrantes: la matriz de consumo intermedio, la matriz de valores agregados, el cuadrante de demandas finales y la matriz de oferta total. A continuación, describimos cada uno de estos cuadrantes, empezando por la matriz de consumo intermedio.

Las diferentes cuentas de producción y de bienes y servicios están relacionadas entre sí mediante el consumo intermedio, el cual aparece como componente del costo en las cuentas de producción y como uno de los destinos del producto en las cuentas de oferta-utilización. Tales interrelaciones pueden presentarse en forma matricial, como se hace con cualquier sistema de cuentas. A este arreglo se le da el nombre de *matriz de consumo intermedio*. Las columnas corresponden a las diferentes ramas de producción (que se representan con el subíndice  $j$ ) y las filas a los productos (que se representan con el subíndice  $i$ ). Si la nomenclatura utilizada para unas y otras guarda perfecta correspondencia, se tendrá una matriz cuadrada, que en sentido vertical indicará compras intermedias y en sentido horizontal ventas intermedias de un mismo bien para cada columna y fila correspondiente (véase el Esquema 12.1).

Puesto que en sentido vertical se registran las compras intermedias como un elemento del costo de cada rama de producción, esta matriz puede ampliarse hacia abajo para presentar los demás componentes del costo, a saber, remuneración a los asalariados, impuestos indirectos netos de subsidios sobre la producción y los saldos, a saber, el ingreso mixto y el excedente bruto de explotación. Los impuestos netos a la producción se refieren a los impuestos que pagan los establecimientos por la utilización de los factores de producción. En esta categoría se encuentran los impuestos sobre los activos usados en la producción (tierras, edificios, etc.), sobre la nómina (contribuciones sobre la nómina pagadas al SENNA y al ICBF) y también los impuestos de industria, comercio, rodamiento, etc. El total de cada columna indicará ahora lo mismo que la respectiva cuenta de la rama de actividad: el valor bruto correspondiente.

La parte que hemos agregado a la matriz de consumo intermedio puede denominarse *cuadrante de valor agregado*, pues en ella aparecen todos sus componentes (véase el Esquema 12.2). De igual forma, cada una de las filas de la matriz de consumo intermedio registra los usos intermedios de cada producto. Puede, entonces, ampliarse a la derecha con los demás usos de cada producto, o sea, los consumos finales, las inversiones y las exportaciones. Este tercer cuadrante, que aparece como resultado de la ampliación de la matriz de consumo intermedio, se denomina *cuadrante de demanda final*. El total de las demandas finales e intermedias de cada producto es el mismo total de utilizations o demandas del lado derecho de los *balances de oferta y utilización*. El bloque de exportaciones en la matriz publicada por el DANE se divide en dos columnas, en la primera se presentan las exportaciones de bienes y en la segunda las de servicios. De igual forma el bloque de consumo final se encuentra dividido por agente institucional (hogares, ISFLSH y gobierno). Finalmente, la inversión, o formación bruta de capital como se denomina en la matriz, también se presenta desagregada en tres columnas: formación bruta de capital fijo, variación de existencias y adquisición

menos cesión de objetos valiosos.

## Esquema 12.1 Matriz de consumo intermedio

		Compras					Total ventas intermedias	
		Rama de actividad						
		1	2	3	...	61		
Ventas	Productos	1	-	$CI_{1,2}$	$CI_{1,3}$	...	$CI_{1,61}$	$\sum_{j=1} CI_{1,j}$
		2	$CI_{2,1}$	-	$CI_{2,3}$	...	$CI_{2,61}$	$\sum_{j=2} CI_{2,j}$
		3	$CI_{3,1}$	$CI_{3,2}$	-	...	$CI_{3,61}$	$\sum_{j=3} CI_{3,j}$
		4	$CI_{4,1}$	$CI_{4,2}$	$CI_{4,3}$	...	$CI_{4,61}$	$\sum_{j=4} CI_{4,j}$
		5	$CI_{5,1}$	$CI_{5,2}$	$CI_{5,3}$	...	$CI_{5,61}$	$\sum_{j=5} CI_{5,j}$
		...	...	...	...	...	...	...
		396	$CI_{396,1}$	$CI_{396,2}$	$CI_{396,3}$	...	$CI_{396,61}$	$\sum_{j=396} CI_{396,j}$
Total compras intermedias		$\sum_{i=1} CI_{i,1}$	$\sum_{i=2} CI_{i,2}$	$\sum_{i=3} CI_{i,3}$	...	$\sum_{i=61} CI_{i,61}$	$\sum_{i,j} CI_{ij}$	

Para comprobar el equilibrio entre estas demandas y las ofertas de cada producto, puede ahora adicionarse un último cuadrante a la izquierda de la matriz de consumo intermedio para registrar el valor total de la oferta valorada a precios de comprador. Agregando la producción característica y las secundarias de otras ramas para cada producto, la oferta total es igual al valor bruto de la producción doméstica más las importaciones. La descripción de cómo se conforma la oferta se presenta en la *matriz de oferta* que estudiaremos a continuación en este capítulo.

El sistema matricial compuesto por los cuatro cuadrantes descritos recibe también el nombre de matriz insumo-producto. En lo que resta de esta sección se presentan los detalles de su construcción y de la valoración de sus partidas. Sus posibilidades analíticas se exploran en los Capítulos 13 y 14.

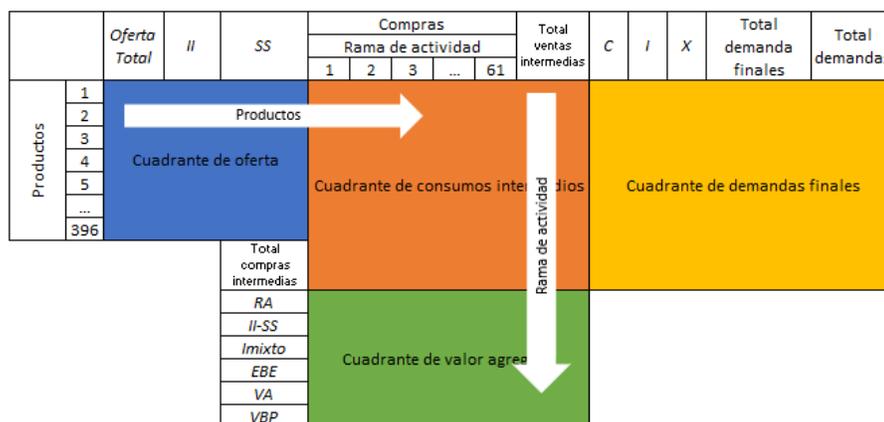
*La diferencia entre los precios de productor y los valores básicos de producción son los impuestos indirectos netos de subsidios.*

### 12.2.2 Conceptos de valoración utilizados en la matriz de utilización

Como ya se explicó en la sección 12.1 existen tres tipos de valoración: el *valor básico* de producción, *el valor de producto* y *el valor de comprador* o *precios de adquisición*. Los mismos tres tipos de valoración se aplican a las importaciones. Los precios básicos de las importaciones son sus valores CIF, que incluyen los costos de transporte y seguros hasta el puerto colombiano. Para retirar los productos importados de la aduana es necesario pagar impuestos indirectos, que se consideran de dos tipos: derechos proteccionistas sobre importaciones (aranceles) y otros impuestos indirectos. Estos últimos incluyen el impuesto a las ventas. Cuando a los valores CIF de las importaciones se agregan estos impuestos indirectos, se obtiene una valoración equivalente a la de los precios al productor, aunque esta denominación para el caso de bienes de importación resulta poco adecuada. Finalmente, a fin de obtener los precios de adquisición o de comprador de los bienes importados, a los valores de productor se adicionan los gastos de comercialización y de transporte.

*La diferencia entre los precios de adquisición y los precios de productor son los márgenes de comercialización y transporte.*

## Esquema 12.2 Matriz de utilización



Cuadro 12.2 Cuadro utilización Valores a precios corrientes. Año 2020p. Base 2015 (Miles de millones de pesos)

Producto	Oferta precios comprador	Imp a productos	Consumo intermedio por actividad						Total actividad	
			Agrop.	Minería	Industria	Comercio	Construcción	Servicios privados		Serv. Gobierno
Agropecuario y sector primario	145,072		7,236		56,157		933	5,783	86	70,195
Minería	72,794		229	11	30,756		4,780	33	1	35,810
Industria	724,237		25,686	6,035	163,410	14,488	49,800	38,161	19,269	316,849
Comercio	60,268		5	101	1,122	756	28	2,207	1,262	5,481
Construcción	136,264		67	203	2,590	1,720	19,282	4,073	5,475	33,410
Servicios Privados	574,738		10,355	26,683	50,295	57,948	8,432	123,001	58,353	335,067
Servicios del gobierno	317,886		32,000	275	805	299	70	2,084	32,572	36,137
Compras en ext por resid	4,281									
<b>Total</b>	<b>2,035,540</b>	<b>89,168</b>	<b>43,610</b>	<b>33,308</b>	<b>305,135</b>	<b>75,211</b>	<b>83,325</b>	<b>175,342</b>	<b>117,018</b>	<b>832,949</b>
Total producción			117,424	76,182	450,148	171,948	133,014	488,626	305,158	1,742,500
Valor agregado			73,814	42,874	145,013	96,737	49,689	313,284	188,140	909,551
Remuneración de los asalariados			16,572	9,192	44,200	40,222	16,453	103,329	136,995	366,963
Total impuestos y subvenciones			618	694	3,813	4,387	758	9,566	3,605	23,441
Impuestos sobre los productos		89,168								
Sub. sobre los productos										
Otros imp sobre producción			816	822	4,711	5,298	1,224	11,862	4,421	29,154
Otras sub sobre producción			-198	128	-898	-911	-466	-2,296	-816,0	-5,713
Ingreso mixto			44,803	7,217	14,264	29,351	17,980	63,289	9,443	186,347
Excedente bruto de explotación			11,821	25,771	82,736	22,777	14,498	137,100	38,097	332,800

Fuente: DANE. Matriz de utilización. Cuadro 14

**Continuación Cuadro 12.2 Cuadro utilización Valores a precios corrientes. Año 2020p. Base 2015 (Miles de millones de pesos)**

Producto	Exportaciones		Gasto en consumo final			Formación bruta de capital
	Bienes	Servicios	Hogares	ISFLSH	Gobierno	
Agropecuario y sector primario	11,463		55,987		7	7,420
Minería	36,572		183		17	212
Industria	67,998	51	265,732		6,192	67,415
Comercio		2,502	48,971		3,314	
Construcción		22	970	285		101,577
Servicios Privados		12,000	205,649		6,509	15,513
Servicios del gobierno		426	122,134	3,719	155,410	60
Compras en ext por resid			579			
Compras en territorio nacional por no residentes	939	2,763				
<b>Total</b>	<b>116,972</b>	<b>17,764</b>	<b>700,205</b>	<b>4,004</b>	<b>171,449</b>	<b>192,197</b>

Fuente: DANE. Matriz de utilización. Cuadro 14

En el cuadrante de oferta total se presenta la oferta de productos a precios de comprador. En los cuadrantes de consumo intermedio y demanda final de la matriz insumo-producto se utilizan precios de adquisición, es decir, efectivamente pagados por los compradores. Como en el cuadrante de valores agregados los impuestos indirectos netos de subsidios sobre la producción se colocan en un renglón aparte, los valores de producción de las ramas pueden obtenerse tanto a valores básicos como a valores de productor. Lo mismo se hace en el Cuadro 12.2, el cual presenta la matriz de utilización de 2020 agrupando en siete las 61 actividades de la matriz del DANE. Por limitaciones de espacio el cuadro se presenta en dos páginas: los cuadrantes de oferta, consumos intermedios y valores agregados están en la página anterior y el cuadrante de demanda final está en esta página.

### 12.2.3 Tratamiento de algunas ramas especiales

Algunas ramas de producción reciben un tratamiento especial que explica ciertas peculiaridades de la matriz. La rama *servicios financieros y servicios conexos* es una de estas ramas especiales (en la matriz simplificada del Cuadro 12.2 forma parte del sector servicios privados). El producto generado por los bancos e intermediarios financieros tiene un componente que se puede medir directamente (SIFMD) y uno que se mide indirectamente (SIFMI). El primero equivale a las comisiones y otros ingresos por servicios diversos, mientras que el segundo se calcula como la diferencia entre los ingresos recibidos y pagados por los depósitos del público en forma de intereses, principalmente. La producción de los bancos e intermediarios que se puede medir directamente se registra igual que cualquier otra, y aparece como consumo intermedio de las ramas productivas o como consumo final de los hogares, según el caso. Los SIFMI se encuentran distribuidos en el consumo intermedio de las ramas de actividad teniendo en cuenta

dos grandes criterios: el nivel de producción total de la rama de actividad y la información de los 5000 mayores deudores del sistema financiero por rama de actividad (CIU) proporcionada al DANE por la Superintendencia Financiera.

Los *servicios no mercantiles* merecen también consideración aparte. Los servicios no mercantiles son aquellos que no se negocian comercialmente y comprenden los servicios del gobierno, los servicios de las ISFLSH y los servicios domésticos. En el caso de los servicios del gobierno, el valor de la producción se puede calcular como cualquier otra rama de actividad económica puesto que existe contabilidad de su consumo intermedio y su valor agregado. Por el lado de la demanda, la convención utilizada con los servicios del gobierno es considerar que estos servicios se utilizan como consumo final del mismo gobierno. Los gastos del gobierno se clasifican en individuales y colectivos, donde los individuales se refieren a gastos en servicios de no mercado de salud, educación, recreación y otros gastos sociales, mientras que los colectivos se refieren al financiamiento de las administraciones públicas. El caso de las ISFLSH es similar por el lado de la oferta: el valor de la producción se obtiene de la contabilidad de cada organización, es decir está valorado por los costos de producción. Por el lado de la demanda de dicha producción, esta es consumida directamente por los hogares. Por su parte, los costos de los servicios domésticos son exclusivamente ingreso mixto, y su consumo es efectuado íntegramente por los hogares.

Como se mostrará en el Capítulo 14, el tratamiento especial que se otorga a algunos sectores dificulta el uso de las matrices insumo-producto del SCN con propósitos analíticos, para lo cual se requiere disponer de matrices cuadradas. Los ajustes que deben hacerse a estas matrices se discuten al final de dicho capítulo.

#### 12.2.4 Las demandas intermedias y finales de la matriz de utilización

Cada una de las filas de la matriz insumo-producto refleja el equilibrio entre la oferta total de cada producto y sus posibles usos o demandas. Estos equilibrios se presentan a precios de adquisición, que es el sistema de valoración utilizado para todas las demandas tanto intermedias como finales. A fin de calcular los componentes de demanda se tienen en cuenta, además, los siguientes criterios:

1. *Consumo intermedio*: Como la matriz insumo-producto busca describir la estructura tecnológica de las ramas productivas en la forma más homogénea posible, en el consumo intermedio se incluye sólo la utilización efectiva de insumos –hayan sido adquiridos en el período corriente o deducidos de inventarios ya existentes– y los servicios comprados por las unidades productivas, excepto los servicios bancarios imputados, como ya se explicó. En las matrices publicadas por el DANE y en la matriz simplificada en el Cuadro 12.2 aparecen compras intermedias que las ramas hacen de sus propios productos. Esto se debe a que las matrices se elaboran a partir de clasificaciones más detalladas que las que finalmente se publican. Al reducirse las matrices a un número menor de ramas y de productos, en la

diagonal pueden ser eliminadas, con lo cual disminuye el valor bruto de producción de las ramas y los productos, mas no los valores agregados.

2. *Exportaciones e importaciones*: En los equilibrios de oferta-utilización el criterio que se utiliza para calcular las exportaciones e importaciones es el geográfico, o sea, el traspaso de las fronteras políticas del país. Este criterio es diferente al aplicado en las cuentas macrosectoriales y de ingresos y gastos de los sectores institucionales, en las cuales prevalece el criterio de residencia. La diferencia entre uno y otro son las compras directas que los residentes del país hacen fuera del territorio menos las compras que los no residentes efectúan dentro del territorio. Esta divergencia aparece con signo contrario en el consumo de los hogares, según las cuentas de ingresos y gastos y las de productos de la matriz insumo-producto. En las exportaciones se incluyen las de bienes y servicios, tanto legales como de contrabando, así como las compras y ventas domésticas de oro por parte del Banco de la República.
3. *La formación bruta de capital y sus componentes*: Se definen en las cuentas de oferta-utilización como en las de acumulación de los sectores institucionales, según se vio en el Capítulo 11.

### 12.3 La matriz de oferta

En el proceso de elaboración de las cuentas de bienes y servicios suele construirse otra matriz con el mismo número de ramas y de productos que la matriz de utilización, y en la cual se descompone por columnas el valor bruto de producción de cada rama según productos, los cuales aparecen en las filas. Esta matriz, denominada matriz de oferta, no debe confundirse con la matriz insumo-producto (o matriz de utilización de productos como es denominada actualmente por el DANE).

*La matriz de oferta registra el origen de cada uno de los productos.*

La matriz de oferta tiene tres cuadrantes: el de oferta total, la matriz de producción y el cuadrante de importaciones (ver Esquema 12.3). El primer cuadrante presenta la oferta total por productos, valorada a precios básicos y a precios de comprador, y los elementos que permiten pasar de una a otra forma de valoración. Veamos:

- Producción por productos a precios básicos
- Subsidios a los productos
- + Impuestos a los productos excepto IVA
- + IVA no deducible
- + Impuestos y derechos a las importaciones
- + Márgenes de transporte
- + Márgenes de comercio
- = Oferta total de precios de comprador

El segundo cuadrante es la matriz de producción, que tiene por finalidad presentar la producción desagregada por ramas y productos. Al igual que la matriz de consumo intermedio, las ramas se presentan en las columnas y los productos en las filas. De esta manera, la lectura de la matriz se simplifica y se complementa con la matriz de utilización; así, las filas determinan para cada producto las ramas de actividad que lo producen y las columnas registran lo que produce cada rama. En la diagonal de la matriz aparecen, como es lógico, las producciones características y fuera de ella las secundarias. Adicionalmente, al final de la matriz se registra cuánto de la producción de la rama es mercante y cuánto no lo es. Esta última se desagrega a su vez en producción para uso final propio (autoconsumo y autoformación de capital) y otra producción de no mercado.

La discrepancia entre la oferta básica a precios básicos y la producción por productos a precios básicos radica en que éste último no incluye las importaciones, y los impuestos y derechos a las mismas, que son contabilizados dentro de la oferta a precios básicos.

**Esquema 12.3 Matriz de oferta**

Cuadrante de Oferta total		Compras							
		Total oferta a precios comprador	Márgenes de comercio	Márgenes de transporte	Impuestos y derechos a las importaciones	IVA no deducible	Impuestos a los productos (excepto impuestos a importaciones e IVA no deducible)	Subvenciones a los productos	Oferta total precios básicos
Ventas	Productos	1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		...							
		396							

	Ramas de actividad					Producción por producto precio básico	Ajustes CIF/FOB sobre importaciones	Bienes	Servicios
	1	2	3	...	61				
-									
<b>Producción total</b>									
<i>De la cual</i>									
<i>Producción de mercado</i>									
<i>Producción de no mercado</i>									
<i>Para su propio uso final</i>									
<i>Otra producción de no mercado</i>									

La matriz de utilización nos dice el valor total de producción de la rama y bajo qué combinación de insumos y factores se llegó a ella, pero no qué bienes

*La matriz de oferta está conectada con la matriz de utilización por la oferta total de cada producto a precio de adquisición.*

se produjeron. Para saber esto, basta con ir a la matriz de oferta, ubicar la columna correspondiente a la misma rama, y recorrer en sentido vertical la columna. En la parte inferior de la matriz de oferta se totaliza el valor bruto total de producción de la rama, el cual coincide con el mismo valor de la matriz de utilización.

El tercer y último cuadrante de la matriz presenta las importaciones de bienes y servicios según productos y una columna adicional para el *ajuste de precios CIF a precios FOB*. Las importaciones de bienes y servicios discriminadas por productos se valoran en el sistema a precios CIF, es decir, incluyendo los fletes y seguros. Sin embargo, debido a que el SCN2008 exige que las importaciones se valoren a precios FOB, para pasar del precio CIF al precio FOB, se deducen de forma global (es decir, en una sola línea) los fletes y seguros sobre las importaciones. No obstante, es importante tener en cuenta que en la columna servicios se contabilizan todas las importaciones de servicios, incluidos entre otros los fletes y seguros que se compran a no residentes, los cuales hacen parte del valor CIF. Así, el valor que aparece como importaciones del servicio transporte comprende, además de los servicios de transporte de pasajeros, los pagos hechos a no residentes por el transporte de bienes importados incluidos en el valor CIF de los bienes.

*La matriz de importaciones registra las importaciones de cada producto (fila) y el ajuste de precio CIF a FOB.*

Al igual que en el caso de la matriz de utilización, para obtener el agregado macroeconómico de las importaciones es necesario adicionar el valor de las “compras directas en el exterior por residentes”, por lo cual la matriz registra una fila adicional con este concepto. El Cuadro 12.3 presenta la matriz de oferta de 2020 a precios corrientes con la misma agregación de ramas utilizada en el Cuadro 12.2.

### Cuadro 12.3 Matriz de oferta de productos 2020. Base 2015

(miles de millones de pesos corrientes)

Producto	Oferta precios de comprador	Márgenes de comercialización y transporte	Impuestos a las importaciones	IVA no deducible	Impuestos a los productos	Oferta total precios básicos
Agropecuario y resto del sector primario	145,072	27,150	98	422	188	117,312
Minería	72,794	5,310	1	5	629	66,850
Industria	724,237	137,963	3,510	35,305	9,326	541,643
Comercio	60,268			3,915	971	55,382
Construcción	136,264			1,047	235	134,982
Servicios privados	574,738	-8,153		16,150	13,725	553,016
Servicios del gobierno y no mercantiles	317,886		2	3,148	491	314,247
Compras directas en el exterior por residentes	4,281					4,281
Total	2,035,540	162,270	3,611	59,992	25,565	1,787,713

### Continuación Cuadro 12.3 Matriz de oferta de productos 2020. Base 2015

(miles de millones de pesos corrientes)

Producto	Agropecu- ario y resto	Minería	Industria	Comercio	Construcción	Servicios del privados	Servicios del gobierno y no mercantiles	Producción por producto a precio básico	Ajustes CIF/FOB sobre import	Importaciones	
										Bienes	Servicios
Agropecuario y resto del sector primario	107,029	2	231			4	9	107,275		9,939	
Minería		63,72	1,404					65,12		1,729	
Industria	4,885		366,162		602	3,212	396	375,257		162,64	239
Comercio	161	677	6,747	153,59		54,090	934	216,199			1,453
Construcción	339	35		0,001	131,734	2,587	273	134,969			13
Servicios privados	5,010	11,75	64,02	18,357	678	425,134	4,693	529,644	-6,360		29,732
Servicios del gobierno y no mercantiles			11,584				3,599	298,853			209
Ajustes CIF/ FOB sobre importaciones									6,360	-6,360	
Compras en el exterior por residentes										926	3,355
<b>Total</b>	<b>117,424</b>	<b>76,182</b>	<b>450,148</b>	<b>171,948</b>	<b>133,014</b>	<b>488,626</b>	<b>305,158</b>	<b>1742,500</b>		<b>168,871</b>	<b>35,001</b>

#### Ejemplo 12.2 - Cálculo de la oferta total a precios de comprador

Utilizando los datos del Cuadro 12.3, calcule la oferta total a precios del comprador a partir de la producción a precios básicos y a partir de la oferta a precios básicos.

A partir de la producción a precios básicos se tiene que la oferta total a precios del comprador:

- = Producción por productos a precios básicos
- subsidios a los productos
- + Impuestos a los productos excepto IVA
- + IVA no deducible
- + Impuestos y derechos a las importaciones
- + importaciones
- + Márgenes de comercio y transporte

$$= 1,742,500 - 0 + 25,565 + 59,992 + 3,611 + 203,872 + 0$$

$$= 2,035,540$$

Y a partir de la oferta a precios básicos se tiene que la oferta total a precios del comprador:

- = Oferta total a precios básicos – subsidios a los productos
- + Impuestos a los productos excepto IVA + IVA no deducible
- + Márgenes de comercio y transporte
- = 1,787,713 - 0 + 25,565 + 59,992 + 162,270
- = 2,035,540

Nótese que para llegar a la oferta total a precios básicos no se utilizaron los impuestos y derechos a las importaciones. Esto se debe a que en el cálculo ya se encuentran incorporados, y por tanto incluirlos sería sumar dos veces la misma cantidad.

### 12.3.1 Tratamiento de los cultivos ilícitos

Las recomendaciones internacionales sugieren la inclusión de todas las actividades económicas, lícitas e ilícitas, en las estimaciones de ingreso y producto social por parte de los sistemas de cuentas nacionales. Por ello, durante algunos años el DANE incluyó la producción de cultivos ilícitos como una actividad económica más de la economía colombiana. Como resultado, el comportamiento de esta actividad afectaba de manera directa al *PIB*, es decir, cuando la producción decrecía el *PIB* bajaba y viceversa. Desde el punto de vista estadístico esta consideración no merecería mayor análisis; sin embargo, desde el punto de vista político se generó una gran polémica porque el éxito en erradicar estos cultivos se traducía en disminuciones del *PIB*. Por esta razón, a partir del 2001 se publicaron series trimestrales del *PIB* con y sin cultivos ilícitos. Con el cambio de metodología de cuentas nacionales de 2010 (véase los Capítulos 10 y 11) las actividades ilegales son contabilizadas de manera separada, como si fueran realizadas en un tercer país denominado enclave. Este enclave demanda trabajo e insumos de Colombia y transfiere recursos de su actividad al país. Las cuentas incluyen detalle de la producción agrícola y de la transformación industrial, pero dejan de lado el proceso de comercialización debido a la carencia de datos confiables en esa parte del proceso. De esta manera, los cultivos ilícitos pueden o no incluirse en el análisis convencional de la producción interna.

Para la medición de los cultivos ilícitos, la base 2015 de Cuentas Nacionales ha implementado una mejora en la información asociada al área cultivada, con la utilización del indicador denominado ‘factor de permanencia (fp)’, para determinar las áreas efectivamente cultivadas. El (fp) es un indicador que representa el uso efectivo de un terreno en el cultivo de un producto agrícola durante un periodo de tiempo determinado. Así, fp es 1 si durante todo el año de referencia el área identificada fue productiva; fp es igual a 0,5 si sólo lo fue durante 6 meses y 0, si el terreno no fue productivo a lo largo del año. Con este indicador se reflejan mejor los periodos de descanso de los terrenos en los que no hay producción, así como los cambios que sufren las áreas cultivadas como resultado del seguimiento que las autoridades hacen a esta actividad ilegal. El factor de permanencia lo calcula el Sistema de Información y Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI) de la Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC). Otra mejora implementada corresponde a la medición separada de las actividades agrícolas e industriales en el enclave, motivada en el cambio propuesto entre las versiones 3 y 4 de la CIIU. Adicionalmente, se modifica el tratamiento de las incautaciones al dejar de considerarlas como una menor oferta de productos ilícitos, para medir dicho registro desde el punto de vista del gasto como un “costo” que debe ser asumido por el comprador/comerciante del producto puesto a su disposición en el establecimiento en que se “fabrica”, similar a las pérdidas en comercialización de los productos perecederos. El aporte de este proceso para la economía nacional se refleja en el valor agregado obtenido en el proceso de producción, el cual se distribuye entre remuneración al trabajo y excedente bruto de explotación (EBE) del productor y termina por convertirse

en renta de la propiedad de las cuasisociedades que se constituyen en el enclave para desarrollar la actividad.

El Cuadro 12.4 presenta los datos del enclave para 2020pr, en el cual es posible observar que en la fase agrícola e industrial el PIB de enclave fue de 4.512 miles de millones de pesos y de 565 miles de millones de pesos respectivamente, generando en total un valor agregado de 4.776 miles de millones de pesos.

#### Cuadro 12.4 PIB de enclave de cultivos ilícitos, fase agrícola e industrial 2020pr

precios corrientes (miles de millones de pesos)

Concepto	Oferta			Utilización					Total utilización
	Total producción	Importaciones	Total oferta	Consumo Intermedio			Exportaciones		
				Agricultura y actividades de servicios conexas	Fabricación de sustancias químicas básicas	Total consumo intermedio	Al resto del mundo	A Colombia	
Productos de la agricultura y la horticultura	4,498		4,498		4,385	4,385		113	4,498
Incautaciones								67	
Productos de hornos de coque		1,069	1,069		1,069	1,069			1,069
Químicos básicos		441	441	286	155	441			441
Otros productos químicos	6,209	3	6,212		3	3	5,878	331	6,212
Incautaciones productos químicos							956	31	
Vidrio y productos de vidrio		31	31		31	31			31
<b>Total</b>	<b>10,707</b>	<b>1,545</b>	<b>12,252</b>	<b>286</b>	<b>5,644</b>	<b>5,930</b>	<b>5,878</b>	<b>443</b>	<b>12,252</b>
Total producción				4,498	6,209	10,707			
Valor agregado				4,212	565	4,776			
Remuneración de los asalariados				1,060	360	1,420			
Ingreso mixto				3,152	205	3,357			

## 12.4 Las matrices y los agregados macroeconómicos

Después de esta descripción de las cuentas del SCN2008 que se ocupan de la producción, puede recobrase la perspectiva de conjunto del sistema deduciendo algunos agregados macroeconómicos a partir de las matrices de utilización y de oferta, y relacionándolos con los que se obtienen de las cuentas macrosectoriales.

El cuadrante de valores agregados de la matriz insumo-producto comprende cuatro componentes: la remuneración a los asalariados, los ingresos mixtos, los excedentes brutos de explotación y los impuestos indirectos netos de subsidios de las ramas productivas. Si se agregan los totales de los tres primeros se tiene, por definición, el producto interno bruto a precios de factores:

$$REM + IM + EBE = PIB_f$$

Esta igualdad vale también a nivel de cada rama de actividad, de forma que el  $PIB_f$  total puede considerarse como la sumatoria de todos los  $PIB_{f,j}$  siendo  $j$  las ramas de actividad:

$$PIB_f = \sum_j PIB_{fj} = \sum_j REM_j + \sum_j IM_j + \sum_j EBE_j$$

Debe observarse que dentro de las ramas de actividad se incluye el sector comercio, cuyo  $PIB_{fj}$  son los márgenes comerciales (generados por el sector comercio) menos los impuestos indirectos netos de subsidios del mismo sector.

Cuando se agregan a los anteriores  $PIB_{fj}$  los correspondientes impuestos indirectos netos de subsidios de las ramas, se obtiene cada uno de los  $PIB$  a precios de mercado de las ramas:

$$PIB_{mj} = PIB_{fj} + (II - SS)_j, \quad \forall_j$$

Sin embargo, la sumatoria de todos los  $PIB_{mj}$  no es igual al  $PIB_m$  agregado, puesto que aún hace falta incluir los impuestos indirectos pagados por las mercancías importadas. Se tiene, entonces <sup>1</sup>

$$PIB_m = \sum_j PIB_{mj} + \sum_i IM_i$$

o, descomponiendo los  $PIB_{mj}$ ,

$$PIB_m = \sum_j REM_{mj} + \sum_j IM_j + \sum_j EBE_j + \sum_j (II - SS)_j + \sum_i IM_i$$

Una forma alternativa de calcular el  $PIB$  es partiendo, no de los valores agregados, sino de los valores brutos de producción. Los valores brutos de producción de las ramas a precios básicos,  $VBP_{Bj}$ , son la adición de los consumos intermedios, la remuneración a los asalariados, el ingreso mixto y los excedentes brutos de explotación. Por tanto, el  $PIB$  a costo de factores puede obtenerse deduciendo del total de valores brutos de producción de las ramas a precios básicos las compras intermedias totales.

$$PIB_f = \sum_j VBP_{Bj} - \sum_i \sum_j CI_{ij}$$

A nivel agregado existe, pues, una analogía entre los precios básicos y el costo de factores. Pero se trata sólo de una analogía, ya que los precios básicos de los productos comprenden los consumos intermedios, no así el producto agregado. Naturalmente, no cabe hablar del  $PIB$  agregado o por ramas a precios básicos.

<sup>1</sup>En la práctica la matriz de utilización publicada por el DANE no separa para cada rama los impuestos indirectos entre aquellos sobre la producción y sobre las importaciones. Sin embargo, por claridad analítica se conservan separados en esta sección.

De igual forma, puede deducirse el  $PIB_m$  a partir de los valores brutos de producción de las ramas a precios de productor,  $VBP_{Pj}$ . Como éstos abarcan ya los impuestos indirectos netos de subsidios de las ramas, es necesario añadir, además, los impuestos indirectos sobre las mercancías de importación:

$$PIB_m = \sum_j VBP_{Pj} - \sum_i \sum_j CI_{ij} + \sum_i II_{Mi}$$

Al igual que en la deducción del  $PIB_m$  a partir de los valores agregados, en la última expresión el sector comercio se incluye como una de las ramas. No obstante, si se quiere llegar ahora al  $PIB_m$  a partir de los valores brutos a precios del productor por productos,  $VBP_{Pi}$  allí no está incluido el producto “comercio”, es decir, los márgenes comerciales,  $MC_i$ . Por tanto se puede obtener el  $PIB_m$  a partir de los productos como (ver [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/80745/12/lora\\_prada\\_sistema\\_cuentasnacionales\\_2016.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/80745/12/lora_prada_sistema_cuentasnacionales_2016.pdf) pagina 34)

$$PIB_m = \sum_i VBP_{Pi} + \sum_i MC_i + \sum_i I_{Mi} - \sum_i \sum_j CI_{ij}$$

Por comparación entre las dos últimas ecuaciones se deduce que el agregado de los valores brutos de producción por ramas a precios del productor es igual a la sumatoria de los valores brutos, también a precios de productor, por productos más los márgenes comerciales:

$$\sum_j VBP_{Pj} = \sum_i VBP_{Pi} + \sum_i MC_i$$

Como al sumarse los márgenes comerciales con el valor de los productos a precios de productor se obtienen los valores a precios de adquisición, resulta que a nivel agregado la suma de los valores brutos a precios de productor de las ramas es igual al total de valores brutos a precios de adquisición de los productos:

$$\sum_j VBP_{Pj} = \sum_i VBP_{Ai}$$

No debe resultar sorprendente, entonces, que las distinciones entre precios básicos, precios de productor y precios de adquisición no hayan aparecido entre nuestros conceptos de agregación económica del Capítulo 6, ni en los sistemas de cuentas nacionales en los cuales la producción se trataba de forma agregada en una sola cuenta. Tampoco sobra advertir que las anteriores igualdades no rigen para ramas y productos individuales. Retomando las ecuaciones del  $PIB$  según sus componentes del ingreso, del producto final y del origen del producto, se tienen entonces cuatro formas alternativas de cálculo.

*Con las matrices de oferta y utilización puede calcularse el PIB de cuatro formas:*

- Por los componentes del valor agregado
- Por los componentes de la demanda final
- Por el origen del producto por ramas
- Por productos.

1. Por los componentes del valor agregado:

$$\checkmark \text{ PIB}_m = \sum_j \text{REM}_j + \sum_j \text{IM}_j + \sum_j \text{EBE}_j + \sum_j (\text{II} - \text{SS})_j$$

En esta igualdad los impuestos indirectos comprenden los de las importaciones, puesto que se trata de agregados.

2. Por los componentes de la demanda final:

$$\checkmark \text{ PIB}_m = C + G + \text{FIBKF} + \Delta E + X - M$$

donde todos los componentes de demanda final figuran a precios de adquisición o de mercado.

3. Por el origen del producto por ramas

$$\checkmark \text{ PIB}_m = \sum_j \text{VBP}_{Pj} - \sum_i \sum_j \text{CI}_{ij} + \sum_i \text{II}_{Mi}$$

4. Por productos:

$$\checkmark \text{ PIB}_m = \sum_i \text{VBP}_{Pi} + \sum_i \text{MC}_i + \sum_i \text{I}_{Mi} - \sum_i \sum_j \text{CI}_{ij}$$

En el SCN2008 se integran estos cuatro métodos. La primera igualdad puede descomponerse también por ramas de actividad y la segunda por productos, como se hace en la matriz insumo-producto. Este sistema de integración ofrece muchas posibilidades analíticas, e impone a la vez rigurosas exigencias a los métodos de recolección de información con el fin de lograr la consistencia necesaria.

## 12.5 Las cuentas de producción y el *PIB* a precios constantes

### 12.5.1 Cobertura del sistema a precios constantes

La expresión “a precios constantes” admite dos interpretaciones: una, como el resultado de la eliminación de los cambios de precio de una variable a partir de un período tomado como base y, otra, como el cálculo de la capacidad adquisitiva de algún valor monetario en términos de cierto conjunto arbitrario de bienes y servicios. La primera acepción requiere que la variable en cuestión sea el producto de una combinación de precios y cantidades y, por consiguiente, sólo es aplicable a los flujos reales de bienes y servicios (y quizás, de algunos factores), que intervienen en las cuentas nacionales, mas no a los flujos financieros

o de redistribución del ingreso. Estos últimos podrían expresarse en “precios constantes” según la segunda acepción, acudiendo a deflatores provenientes de otras operaciones. Así, las transferencias entre el gobierno y las familias, la generación de ahorros, o la compraventa de valores financieros, podrían deflactarse con un índice de precios al consumidor, de los bienes de inversión, o de cualquier otro grupo de bienes o servicios. Sin embargo, para la construcción de un sistema de cuentas nacionales ello plantearía dos problemas: en primer lugar, el de la selección de los deflatores, que sería en gran medida subjetiva y, en segundo lugar, el de la consistencia entre los agregados a precios constantes. Puesto que es necesario preservar el equilibrio de las cuentas para mantener la coherencia del sistema, los deflatores de las diferentes variables no podrían ser independientes entre sí, a menos que se aceptara la inclusión de partidas de ajuste de difícil interpretación, a fin de saldar las diferencias entre las entradas y las salidas “a precios constantes” en cada cuenta.

Por estas razones, en el sistema de cuentas nacionales las estimaciones a precios constantes se limitan a aquellas partidas en las que puede aplicarse la primera acepción del término, es decir, las cuentas de producción. Aunque, como veremos, los métodos de encadenamiento que se utilizan actualmente implican desajustes estadísticos en los equilibrios de las cuentas, suelen ser de menor cuantía y no representan graves problemas de interpretación.

*Un agregado a precios constantes elimina el efecto del cambio en los precios a lo largo del tiempo.*

### 12.5.2 Las cuentas de producción y el PIB a precios constantes

Hasta la base de 2005, en Colombia el método de cálculo de las cuentas a precios constantes era muy similar al desarrollado en el Capítulo 5. Se escogía un año base en donde existiera la mayor cantidad de información observada de producción y utilización de bienes y servicios para descomponer dicha información en precios y cantidades. De ahí en adelante se hacían cálculos y estimaciones de la evolución de las cantidades de cada año y luego se valoraban con el sistema de precios del año base. Como se puede intuir, esta dependencia del sistema de precios del año base es problemática por al menos dos razones. La primera es que algunos componentes del balance oferta-utilización pueden cambiar de precio dramáticamente en el tiempo, de forma tal que a precios corrientes y constantes no sea posible lograr un equilibrio sin sobrevalorar o subvalorar los componentes del balance. La segunda es la dificultad de agregar nuevos productos a la base, dado que en el año base por definición sus cantidades son cero y sus precios son indefinidos.

Estas dificultades ya habían sido identificadas desde la revisión de 1993 del SCN y la comunidad internacional había recomendado a entidades estadísticas como el DANE utilizar el método de índices “encadenados” para los cálculos a precios constantes. Estos índices se obtienen por multiplicación sucesiva de índices en los que cada eslabón de la cadena multiplicativa es el fruto de un índice a precios constantes del año anterior. Estos índices pueden ser de diferentes tipos como se explicó en el Capítulo 5: índices de Laspeyres, de Paasche, de Fisher, etc.

*El método de índices encadenados es utilizado para pasar a precios constantes el PIB.*

El método consiste en calcular para cada año los componentes de la oferta y de la utilización a precios corrientes y a precios constantes del año inmediatamente anterior. Con esos dos puntos en el tiempo se calcula un índice de volumen (de cantidades) y un índice de precios. El método del encadenamiento consiste en construir un índice de volumen y de precios para cada componente del balance (producción nacional, importaciones, consumo, exportaciones, etcétera) evolucionando cada año a partir de lo observado en el año inmediatamente anterior. Un índice de cantidades (volumen) en cadena de Laspayres que enlace los períodos 0 y t, se define de la siguiente forma:

$$L_Q = \left( \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^1}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \right) * \left( \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^2}{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^1} \right) * \dots * \left( \frac{\sum_{i=1}^n p_i^{t-1} q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^{t-1} q_i^{t-1}} \right)$$

Esta solución metodológica tiene una consecuencia muy importante. En la medida en que los índices de precios y de cantidades evolucionan de manera independiente para cada componente y para los agregados, no es posible garantizar la consistencia en la identidad del balance. En otras palabras, el total de usos (demanda) a precios constantes no es la suma de sus componentes, puesto que también para el total de usos se construye un índice encadenado.

El Ejemplo 12.3 explica de manera didáctica la nueva metodología. El Cuadro 12.5 presenta el *PIB* por oferta con valores a precios constantes de 2015 por encadenamiento para los años 2015-2017.

### Ejemplo 12.3 - Cálculo de la oferta a precios constantes y discrepancia estadística

Se tiene la producción nacional, las importaciones y el total de la oferta del año base y los índices simples de cantidades para cada uno, y se quiere calcular la oferta a precios constantes para 2017 usando índices encadenados.

#### Producción nacional, importaciones, total de la oferta del año base e índices simples de cantidades

	Valor 2015 (Base)	Índice de cantidades 2016/2015	Índice de cantidades 2017/2016
Importaciones	20,000	104	102
Producción nacional	50,000	110	101
Oferta	70,000	107	101

Usando índices encadenados:

$$\text{Imp 2017}_{\text{precios constantes}} = 20,000 * 1.04 * 1.02 = 21,216$$

$$\text{Prod 2017}_{\text{precios constantes}} = 50,000 * 1.10 * 1.01 = 55,550$$

$$\text{Oferta 2017}_{\text{precios constantes}} = 70,000 * 1.07 * 1.01 = 75,649$$

La discrepancia estadística en este caso sería de \$-1,117 como resultado de la diferencia entre el valor calculado con el índice encadenado, \$75,649, y el valor calculado por la suma de los dos componentes, \$76,766 (\$21,216+\$55,550). El valor de la discrepancia como porcentaje del valor sumando componentes es de 1.5 %.

	2015	2016	2017
Importaciones	20,000	20,800	21,216
Producción nacional	50,000	55,000	55,550
<b>Oferta</b>	<b>70,000</b>	<b>74,900</b>	<b>75,649</b>
Discrepancia estadística	0	-900	-1,117

### Cuadro 12.5 Producto Interno Bruto - Por oferta

(miles de millones pesos a precios constantes de 2015 por encadenamiento, 2019 - 2021pr)

<b>PIB enfoque de la producción</b>	2019	2020 p	2021 pr
Valor agregado bruto	799,714	742,696	819,874
Discrepancia estadística	924	495	816
Impuestos menos subvenciones sobre los productos	81,489	76,382	86,761
<b>Producto interno bruto</b>	<b>881,224</b>	<b>819,114</b>	<b>906,571</b>
Discrepancia estadística	21	36	-64
<b>PIB enfoque del gasto</b>			
Gasto de consumo final	755,756	724,348	825,010
Gasto de consumo final individual de los hogares e ISFLH	613,728	583,229	669,348
Gasto de consumo final del gobierno general	142,152	141,280	155,871
Formación bruta de capital	193,147	153,548	172,304
Exportaciones	133,731	103,373	118,699
Importaciones	202,250	160,786	206,930
<b>Producto interno bruto</b>	<b>881,224</b>	<b>819,114</b>	<b>906,571</b>
Discrepancia estadística	840	-1,369	-2,512

Fuente: DANE, Cuentas Nacionales

p: cifra provisional

pr: cifra preliminar

## 12.6 La igualdad entre ingreso y producto a precios constantes y los términos de intercambio

En valores corrientes, los agregados correspondientes del ingreso y el producto son iguales. El ingreso interno que genera una economía por el uso de sus factores productivos es idéntico al valor del producto obtenido con dichos recursos. En precios constantes, sin embargo, esta igualdad no se mantiene, porque la remuneración real que reciben los factores productivos puede diferir del producto que generan, debido a las variaciones en los precios relativos en el comercio internacional. Como ya hemos mencionado, en el sistema de cuentas nacionales del DANE, los agregados del ingreso no se calculan a precios constantes (sólo hay precios constantes para la cuenta de producción). Sin embargo, es útil discutir cómo podría calcularse el ingreso agregado a precios constantes, porque ello permite entender el efecto de los términos de intercambio, que es un concepto importante.

Si la identidad entre producto e ingreso de que se parte en precios corrientes está dada por los agregados internos brutos a precios de mercado, podemos escribir:

$$\begin{aligned} PIB_m &= C + G + I + X - M \\ YIB_m &= C + G + I + X - M \end{aligned}$$

Para expresar la primera igualdad en precios constantes, cada uno de sus componentes debe estar deflactado (implícitamente) por su correspondiente índice de precios, como fue discutido en la introducción de la sección anterior (nótese que ahora sí estamos escribiendo esta identidad explícitamente en precios constantes):

$$\frac{PIB_m}{IP_{PIB}} = \frac{C}{IP_C} + \frac{G}{IP_G} + \frac{I}{IP_I} + \frac{X}{IP_X} - \frac{M}{IP_M}$$

Para convertir el ingreso a precios constantes, debe tenerse en cuenta que lo que interesa medir es la remuneración real recibida por los factores productivos. Los deflatores de los componentes internos de la demanda podrán ser los mismos, puesto que los precios que se pagan por tales productos equivalen a la remuneración que reciben sus factores productivos, una vez que se descuentan las importaciones, también valoradas a sus propios precios. La única diferencia radica en la forma de calcular las exportaciones. Aunque, como veremos, no existe consenso sobre el deflactor que debe utilizarse para esta variable, en principio la remuneración real que se recibe por ellas podría medirse en términos de los bienes externos que pueden adquirir con los ingresos externos que generan, es decir, la capacidad de compra de las exportaciones. En consecuencia,

$$\frac{YIB_m}{IP_{PIB}} = \frac{C}{IP_C} + \frac{G}{IP_G} + \frac{I}{IP_I} + \frac{X}{IP_M} - \frac{M}{IP_M}$$

Admitiendo esta forma de deflactar las exportaciones, puede deducirse ahora que la diferencia entre el ingreso y el producto a precios constantes, que representaremos con letras minúsculas, viene dado por

$$\checkmark yib - pib = \frac{X}{IP_M} - \frac{X}{IP_X}$$

lo que puede también escribirse como

$$\checkmark yib = pib + \frac{X}{IP_X} \left( \frac{IP_X}{IP_M} - 1 \right)$$

Si las exportaciones valoradas a sus propios precios constantes se simbolizan por  $x$ , y se define el cociente de los índices de precios de exportaciones e importaciones como relación de precios de intercambio,  $i$ , (también conocida como términos de intercambio) se tiene que

$$\checkmark yib = pib + x(ri - 1)$$

Por lo tanto, en precios constantes, la divergencia entre el ingreso y el producto depende del volumen de exportaciones y de la relación de precios de intercambio. Cuando ésta es mayor a uno, implicando que los precios de las exportaciones se han fortalecido frente a los de las importaciones a partir del año base, el ingreso real de la economía superará su producto real. Puede decirse, entonces, que se han obtenido ganancias en la relación de intercambio; lo contrario sucederá cuando han ocurrido pérdidas. Luego el ingreso real es igual al producto en precios constantes, más la ganancia o pérdida de la relación de intercambio,  $g$  :

$$yib = pib + g$$

Este tratamiento puede extenderse a otros agregados del ingreso (por ejemplo, puede aplicarse al ingreso nacional disponible, de forma que en precios constantes se mantenga su igualdad con la suma de la absorción interna y la balanza en cuenta corriente). Conviene recordar, sin embargo, que el SCN no calcula ningún agregado del ingreso a precios constantes. Ello se debe a que, como ya se indicó, ni el total del ingreso, ni algunos de los componentes de agregados más amplios del ingreso (como el ingreso por factores del exterior o las transferencias externas que forman parte del ingreso nacional disponible) pueden reducirse a precios y cantidades, excepto acudiendo a índices de precios provenientes de otros agregados, cuya escogencia puede ser discutible. Por ejemplo, en las expresiones anteriores hemos utilizado el índice de precios de las importaciones para deflactar los ingresos recibidos por concepto de exportaciones. Sin embargo, si se considera que tales ingresos pueden no utilizarse completamente en el mismo período en que se reciben, quizás debería utilizarse como deflactor un índice de precios de las importaciones que pondere los

períodos en que se usen esos recursos. Alternativamente, puede argüirse que los ingresos que se generan en las exportaciones no tienen por qué recibir un tratamiento distinto de los que se generan en la producción para satisfacer la demanda interna, ya que esta diferencia es irrelevante para los perceptores de dichos ingresos. Por consiguiente, unos y otros deben deflactarse de igual forma, de acuerdo con el destino que reciben todos los ingresos, es decir, según un índice de precios del gasto interno, que comprende consumo e inversión totales, incluida su parte importada. Cuando existe equilibrio de la balanza en cuenta corriente, cada uno de los tres métodos anteriores de deflactación conduce al mismo resultado del ingreso real. Sin embargo, por lo general, este no es el caso, y no puede disponerse de ningún criterio definitivo para resolver el problema.

Tampoco existe un criterio indiscutible para escoger el año base para el cálculo de los índices de precios de exportaciones e importaciones, aunque por razones de consistencia con el resto de las cuentas y de facilidad para efectuar los cálculos, lo usual es que sea el mismo año base del resto de cuentas a precios constantes. Sin embargo, la escogencia del año base es crucial, ya que si el año que se toma corresponde a un momento de precios favorables al intercambio del país, los cálculos a precios constantes tenderán a mostrar pérdidas en la relación de intercambio aún cuando los precios sean normales en todos los otros años.

## Conceptos clave

---

### Cuentas y matrices

- Cuenta de producción por ramas
- Balance oferta-utilización por productos
- Matriz de utilización de productos
- Matriz de consumo intermedio
- Cuadrante de valores agregados
- Cuadrante de demandas finales
- Matriz de oferta de productos
- PIB* de enclave de cultivos ilícitos

### Partidas

- Márgenes comerciales
- Márgenes de transporte
- Subsidios a los productos
- Subsidios a la producción
- Impuestos indirectos a la producción
- IVA no deducible
- Impuestos y derechos a las importaciones

### Conceptos de valoración

- Precios básicos
- Precios de productor
- Precios de adquisición o de comprador
- Precios CIF
- Precios FOB
- Ajuste CIF/FOB

### Ramas especiales

- Comercio
- Servicios de intermediación financiera
- Servicios no mercantiles

### Producción a precios constantes

- Índices encadenados
- Discrepancia estadística

### Métodos de cálculos del $PIB_m$

- Por los componentes del valor agregado
- Por los componentes de la demanda final
- Por el origen del producto por ramas
- Por productos
- Relación de términos de intercambio
- Ganancia o pérdida en la relación de intercambio

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 12.1

¿Cuál es la diferencia entre los siguientes conceptos de valoración de la producción?

- a) Valores a precios de productor y valores básicos
  - b) Valores a precios de adquisición y valores a precios de productor
  - c) Valores a precios de adquisición y valores básicos.
- 

### Pregunta 12.2

Explique por qué la producción bruta a precio básico de una rama cualquiera no corresponde a la producción bruta a precio básico del producto correspondiente. (Obsérvese, por ejemplo, que en el Cuadro 12.3 el total de la rama industria es \$450,148 miles de millones de producción a precio básico; mientras que el total de la producción del producto industria a precio básico es \$375,257 miles de millones).

---

### Pregunta 12.3

Ubique y explique el significado de las siguientes partidas en el Cuadro 12.2:

- a) \$6,035 en la columna minería y la fila industria
  - b) \$7,236 en la columna y fila agropecuario y resto del sector primario
  - c) \$15,513 en la columna FBKF y la fila servicios privados
- 

### Pregunta 12.4

Ubique y explique el significado de las siguientes partidas en el Cuadro 12.3:

- a) \$64,020 en la columna industria y la fila servicios privados
  - b) \$3,212 en la columna servicios privados y la fila industria
  - c) \$6,360 en la columna ajustes CIF/FOB
  - d) \$-6,360 en la columna ajustes CIF/FOB
-

Pregunta 12.5

Calcule el  $PIB_f$  y el  $PIB_m$  a partir del Cuadro 12.2.

---

Pregunta 12.6

Explique cómo se descomponen los impuestos sobre los productos que aparecen agregados en el Cuadro 12.2. (Sugerencia: revise la matriz de oferta en el Cuadro 12.3).

---

Pregunta 12.7

Analice la estructura productiva de la economía colombiana en 2020 con base en los Cuadros 12.2 y 12.3 utilizando indicadores como:

- a) Participación de cada rama en el valor agregado total
  - b) Exportaciones de cada producto como porcentaje de su producción
  - c) Importaciones de cada producto como porcentaje de la oferta
  - d) Distribución porcentual del consumo de los hogares.
- 

Pregunta 12.8

Calcule el  $PIB_m$  de 2020 con los datos de los Cuadros 12.2 y 12.3 por los siguientes métodos:

- a) Por los componentes del valor agregado
  - b) Por los componentes de la demanda final
  - c) Por el origen del producto por ramas
  - d) Por productos.
- 

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

---

Respuesta 12.1

- a) Los impuestos indirectos netos de subsidios correspondientes
  - b) Los márgenes de comercialización correspondientes
  - c) a) y b) conjuntamente.
-

Respuesta 12.2

Se debe a que la rama industria produce otros productos y, asimismo, otras ramas pueden producir productos típicos de la rama industria.

---

Respuesta 12.5

$$PIB_f = REM + EBE + IM = \$366,963 + \$332,800 + \$186,347$$

$$PIB_m = REM + EBE + IM + (II - SS) = \$366,963 + \$332,800 + \$186,347 + (\$89,168 - \$0)$$

---

Respuesta 12.6

En el Cuadro 12.3 se encuentra la descomposición de los impuestos indirectos netos sobre la producción, así:

Impuestos y derechos a las importaciones \$3,611

IVA no deducible \$59,992

Otros impuestos a los productos \$25,565

Subsidios a los productos \$0

Total impuestos indirectos netos sobre los productos \$89,168

---

## **Bibliografía**

### **Metodología y evolución de los Sistemas de Cuentas Nacionales**

Naciones Unidas, *Un Sistema de Cuentas Nacionales*, DOCS/N.U./ST/STAT/SER.F/12/rev.2. Contiene los lineamientos oficiales del SCN1968.

Naciones Unidas, *Un Sistema de Cuentas Nacionales*, Serie F/No.2/ rev.3. Son los lineamientos oficiales del SCN1993. Véase en línea <http://unstats.un.org/unsd/sna1993/introduction.asp>

Naciones Unidas, *Sistema de Cuentas Nacionales 2008*. Son los lineamientos oficiales del SCN2008 Véase en línea en: <http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008Spanish.pdf>

Página web de las Naciones Unidas con todas las versiones del SCN desde 1947 <http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna.asp>

### **Aplicaciones y evolución en Colombia**

Banco de la República, Conceptos y Metodología de las Cuentas Nacionales de Colombia 1950-1961.

Camacho M., José A., “Nueva serie de las Cuentas Nacionales de Colombia”, *Revista del Banco de la República*, Vol. 51, No. 607, mayo 1978. Discute las innovaciones metodológicas para las series desde 1970.

Cortés Pinzón, M., y Pinzón, R.E., *Bases de Contabilidad Nacional*, Bogotá, DANE, 1983. Referencia básica para la aplicación del SCN1968 en Colombia.

Cortés Pinzón, M., y Pinzón, R.E., *Bases de Contabilidad Nacional según el SCN1993*, Bogotá, DANE, 2003. Referencia básica para la aplicación del SCN1993 en Colombia.

DANE, Metodología de las Cuentas Nacionales de Colombia, 1986.

\_\_\_\_\_, Cuentas Nacionales Base 2005 Principales Cambios Metodológicos y Resultados, Noviembre. 2010.

\_\_\_\_\_, Metodología Cuentas Nacionales Anuales de Colombia Base 2005 Años Corrientes. Bienes y Servicios Tomo I, Julio 2013.

\_\_\_\_\_, Ficha Metodológica Cuentas Anuales de Bienes y Servicios – CABYS- Enero 2014.

\_\_\_\_\_, Metodología de las Cuentas Nacionales Anuales de Colombia Base 2005. Años corrientes. Sectores Institucionales. Diciembre 2015.

\_\_\_\_\_, Metodología general cuentas anuales de bienes y servicios (CABYS) base 2015 años corrientes. Julio 2022.

### **Fuentes de información estadística periódica**

DANE. Es la fuente oficial de las cuentas nacionales. La información en línea se encuentra en: <http://www.dane.gov.co>

## Anexos

### Anexo 12.A.1 Equilibrio oferta y utilización para el maíz año 2020

(millones de pesos)

<b>OFERTA A PRECIO DE COMPRADOR</b>	<b>7,513</b>	<b>DEMANDA A PRECIO DE COMPRADOR</b>	<b>7,513</b>
Producción (precios básicos)	1,765	Consumo intermedio	6,229
Impuestos y derechos a las importaciones	38	Precio básico	5,349
Importaciones CIF precios básicos	4,541	Márgenes de comercio y transporte	755
Márgenes de comercio y transporte	1,044	IVA no deducible	125
IVA no deducible	125	Consumo final	1,392
		Precio básico	1,103
		Márgenes de comercio	289
		Variación de existencias	-121
		Exportaciones	13
<b>Total</b>	<b>7,513</b>	<b>Total</b>	<b>7,513</b>

Fuente: DANE, Balances Oferta - Utilización de productos.



## 13 . MATRIZ INSUMO-PRODUCTO

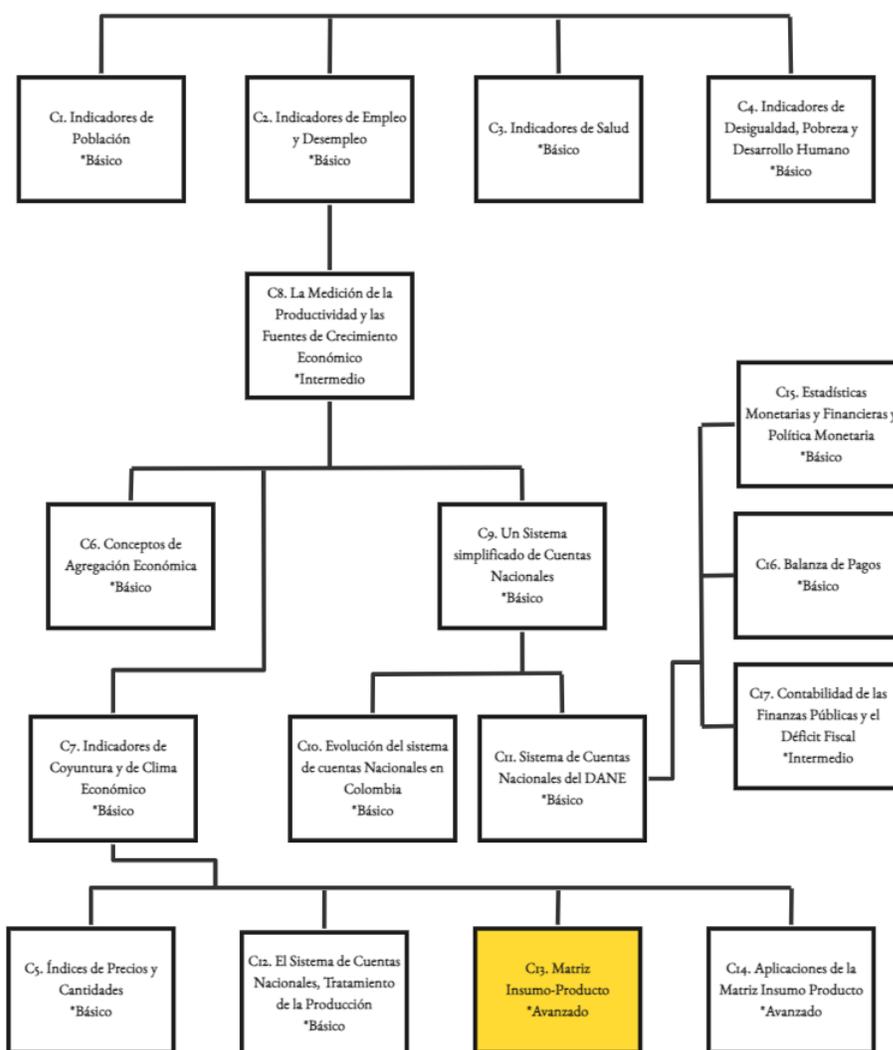
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Entender la estructura y la utilidad de las matrices insumo-producto.
- Distinguir una matriz insumo-producto de una matriz de utilización y de una matriz de oferta.
- Encontrar las relaciones básicas entre valor bruto de la producción, valor agregado, consumo intermedio y demanda final en una matriz insumo-producto.
- Calcular los efectos de cambios en las demandas finales sobre los valores brutos de producción.
- Calcular descomposiciones del producto final en sus valores agregados.

Prerrequisitos: Capítulo 12 (Sistema de cuentas nacionales del DANE: tratamiento de la producción).

Nivel de matemáticas requerido: avanzado.



En el Capítulo 12 se presentó el sistema de descripción de la producción utilizado en el Sistema de Cuentas Nacionales, para lo cual se partió de las cuentas de producción y de bienes y servicios que, organizadas en forma matricial, dan origen a la matriz de insumo-producto. La utilidad de dicha matriz no es solamente la descripción de las transacciones intersectoriales relacionadas con la producción. Con base en esta descripción y algunos supuestos tecnológicos, la matriz insumo-producto puede servir también como herramienta de programación y análisis económico a fin de determinar los niveles de producción que deben alcanzar los diferentes sectores para satisfacer las demandas de consumo o inversión de los diferentes productos; puede utilizarse para estudiar la composición del valor agregado de los productos y efectuar análisis de precios, calcular requerimiento de importaciones, etc. A éstas aplicaciones de la matriz insumo-producto se dedican éste y el siguiente capítulo. Con fines expositivos se utilizará inicialmente una matriz simplificada que difiere en algunos detalles de construcción de la matriz de utilización elaborada por el DANE. Como se observará al final del capítulo siguiente, la matriz del Sistema de Cuentas Nacionales no podría ser utilizada directamente en ejercicios matemáticos de programación, debido a las peculiaridades de su construcción. Sin embargo, el DANE hace los ajustes necesarios y calcula los coeficientes y multiplicadores necesarios para ese propósito.

### **13.1 Construcción de una matriz insumo-producto simplificada**

Sin pérdida alguna de generalidad, para fines expositivos puede trabajarse con una matriz en la que intervienen sólo tres ramas y tres productos y en la que los únicos componentes del valor agregado son los salarios y las ganancias. La inclusión de los impuestos indirectos netos de subsidios y los gastos de depreciación no suponen complicación alguna. Inicialmente se considerará una economía sin transacciones con el exterior (el tratamiento de las exportaciones e importaciones será objeto de estudio del siguiente capítulo). Adicionalmente, se supondrá que existe perfecta correspondencia entre las ramas de producción y los productos y que ninguna rama obtiene productos diferentes a los que le son característicos, es decir, no obtiene producciones secundarias. El tratamiento de las producciones secundarias introduce algunas dificultades, como se discutirá en el capítulo siguiente.

Hechas estas simplificaciones, puede presentarse matricialmente la información proveniente de las cuentas de producción de las ramas y de las cuentas de bienes y servicios (o productos) del Sistema de Cuentas Nacionales. Considérese el Ejemplo 13.1. En sentido vertical, las cuentas de cada rama  $j$  expresan una igualdad entre el *valor bruto de la producción VBP* y los costos incurridos para generarlo, es decir: las *compras intermedias* (de insumos) a las otras industrias  $i$ ,  $\sum_i CI_{ij}$ , los pagos de *salarios*  $S_j$  y las *ganancias*  $G_j$ , que según nuestros supuestos componen la totalidad del *valor agregado*. Así, cada columna puede

*Una matriz insumo producto describe simplificada-mente el origen y la utilización de los bienes y servicios por parte de todas las ramas productivas y las demandas finales.*

ser representada mediante la ecuación

$$VBP_j = \sum_i CI_{ij} + S_j + G_j$$

o, de forma más breve,

$$VBP_j = CI_j + VA_j$$

**Verticalmente la matriz** Ejemplo 13.1

**I-P** muestra los consumos intermedios de cada rama, los valores agregados y los valores brutos de producción.

**Esquema 13.1 Una matriz sencilla de insumo-producto**

		Compras			Ventas intermedias VI	Consumo C	Inversión I	Producto final PIB	Valor bruto de producción VBP
		Ramas de producción							
		Primaria (1)	Secundaria (2)	Terciaria (3)					
Productos	Primarios (1)	-	200	-	200	200	100	300	500
	Secundarios (2)	300	-	100	400	200	-	200	600
	Terciarios (3)	-	100	-	100	100	-	100	200
	Compras intermedias CI	300	300	100	700	500	100	500	1300
	Salarios S	100	150	100	350				
	Ganancias G	100	150	-	250				
	Valor agregado (Ingreso) VA	200	300	100	600				
	Valor bruto de producción VBP	500	600	200	1300				

En sentido vertical están las compras que hacen los sectores. Así, el sector primario (rama 1) adquirió insumos industriales por \$300, pagó salarios por \$100 y obtuvo ganancias por \$100, para un valor bruto de la producción de \$500. En sentido horizontal están las ventas. Por ejemplo, el sector terciario, o de servicios (3) vendió \$100 al sector secundario (para un total de ventas intermedias de \$100), y \$100 a los consumidores (para un total de ventas de producto final de \$100). Nótese que los totales de la columna y la fila de un sector son iguales (\$500 en el caso del sector primario), puesto que son dos formas alternativas de calcular el valor bruto de producción del sector.

En sentido horizontal se discriminan los usos dados a cada producción  $i$ , los cuales comprenden las ventas intermedias a los otros sectores  $\sum_j CI_{ij}$ , y los usos finales, que en nuestro caso son sólo consumo final  $C_i$  e inversión  $I_i$ ,

$$O_i = \sum_j CI_{ij} + C_i + I_i$$

donde  $O_i$  es oferta total del producto  $i$ . Como no estamos considerando transacciones exteriores ni producciones secundarias, la oferta del producto  $i$  equivale a la producción bruta de la rama correspondiente:

$$O_i = VBP_j \text{ para } i = j$$

Si se expresa el total de ventas intermedias del sector  $i$  a otros sectores como  $VI_i$  (lo que es lo mismo que  $\sum_j CI_{ij}$ ), cada fila de la matriz puede expresarse con la igualdad:

$$VBP_i = VI_i + C_i + I_i$$

Así, en el Ejemplo 13.1, el producto del sector primario se destina (como se observa en la fila 1) a consumo intermedio en el sector secundario (\$200), consumo final (\$200) e inversión (\$100). Los usos totales del producto primario que se registran en la última casilla de la fila (\$500) son iguales al producto del sector primario como total de la columna correspondiente. De esta manera, para cada columna y fila correspondiente se cumple que

$$CI_j + VA_j = VI_i + C_i + I_i \quad \text{para } i = j$$

Agregando todas las ecuaciones de todos los productos se tiene que

$$\sum_i CI_j + \sum_i VA_j = \sum_i VI_i + \sum_i CI_i + \sum_i I_i$$

Ambos lados de esta ecuación corresponden en el esquema a los totales de todos los valores brutos de producción. Así, la totalidad de compras intermedias entre todos los sectores,  $\sum_j CI_j$  es \$700, y la suma de valores agregados  $\sum_j VA_j$  es \$600 para un total de valores brutos de producción de \$1,300, lo que a su vez es igual a la totalidad de las ventas intermedias  $\sum_i VI_i$  (que son los mismos \$700 de las compras intermedias), más la totalidad de los consumos finales  $\sum_i C_i$  por \$500, más la inversión  $\sum_i I_i$  por valor de \$100.

Como el conjunto de las ventas intermedias para toda la economía es idéntico a la totalidad de las compras intermedias, la ecuación anterior puede simplificarse a

$$\sum_i VA_j = \sum_i C_i + \sum_i I_i$$

ecuación que expresa sencillamente la igualdad entre el agregado del producto o el ingreso y sus *usos finales*, esto es, la expresión macroeconómica básica para una economía cerrada:

$$Y = C + I$$

En el ejemplo este valor es de \$600, o sea, la suma de los valores agregados, que a su vez corresponden al consumo y la inversión.

*Horizontalmente la matriz I-P muestra las ventas intersectoriales, las demandas finales de cada producto y el valor bruto de producción.*

*En la matriz I-P el valor bruto de producción de cada fila es igual al de la columna correspondiente.*

## 13.2 La metodología básica para fines analíticos

### 13.2.1 Supuestos tecnológicos

El uso de la matriz insumo-producto para fines analíticos depende de la adopción de algunas hipótesis. En el Capítulo 12 se observó que la unidad de clasificación para la descripción de la producción debe ser el establecimiento y no el agente económico o la firma. Se considera que el establecimiento es la unidad de producción más homogénea en cuanto a empleo de recursos y producción. Esta *hipótesis de homogeneidad* exige que los establecimientos clasificados dentro de cada rama de la producción produzcan un solo producto con la misma estructura de insumos. Para su estricto cumplimiento esta hipótesis requiere que todos los establecimientos dentro de una rama utilicen insumos idénticos y en las mismas proporciones y obtengan también productos idénticos. Como las matrices insumo-producto se elaboran en valores monetarios y no en unidades físicas, el requisito de homogeneidad debe extenderse también a los precios: insumos iguales o productos iguales deben tener precios iguales de valoración para todos los productores. En la práctica, la validez del requisito de homogeneidad depende del número de los sectores y de la precisión con que se definen los productos y sus valoraciones.

La segunda hipótesis que se requiere para aplicar la matriz insumo-producto como herramienta analítica es la existencia de *proporcionalidad* entre la cantidad de producto de cada sector y las cantidades de insumos y de factores de producción utilizados. El requisito de proporcionalidad implica funciones lineales de producción tales que las necesidades de todos y cada uno de los insumos y factores de producción requeridos en la producción de cada rama varíen proporcionalmente con el volumen de producción. Esto implica que el uso de los insumos y los factores productivos no depende de sus precios relativos, lo cual es un supuesto poco realista y que contradice la lógica de la microeconomía, pues es de esperarse que cualquier recurso que se vuelve más costoso en términos relativos tienda a ser sustituido en alguna medida por otros recursos más baratos. Sin embargo, es preciso mantener este supuesto en un libro introductorio como éste, pues el uso de funciones de producción más realistas, que tengan en cuenta la influencia de los precios relativos, representa complicaciones matemáticas muy importantes. El punto que debe tenerse presente en lo sucesivo es que el supuesto de proporcionalidad sólo tiene sentido siempre que no haya cambios importantes en los precios relativos de los insumos o de los factores productivos.

Como éstas hipótesis dejan en claro, los datos de la matriz son útiles para fines analíticos si reflejan las necesidades tecnológicas de los sectores. Por esta razón, es importante distinguir entre la compra y la utilización de inventarios de materias primas. Para propósitos analíticos interesa registrar en la matriz sólo los usos de insumos, en los cuales se basan los supuestos tecnológicos. Por consiguiente, la acumulación o des-acumulación de inventarios en materias primas debe aparecer como un uso final y no como un uso intermedio del producto.

A lo largo de estos dos capítulos supondremos que se cumplen estas hipótesis tecnológicas y de construcción de la matriz insumo-producto. Al referirnos al final del capítulo siguiente a las modificaciones que deben hacerse a la matriz de utilización del SCN para fines analíticos, señalaremos algunas complicaciones que resultan de violar estos supuestos y cómo debe procederse para obviarlas.

### 13.2.2 Cálculo de los valores brutos de producción a partir de las demandas finales

Uno de los problemas que puede resolverse a partir de la información que proporciona la matriz insumo-producto es calcular el valor bruto de la producción de cada rama que se requiere para satisfacer un conjunto de necesidades de *demanda final* de bienes y servicios.

Considérese nuevamente el Ejemplo 13.1. Se necesita una producción bruta total de \$1,300 (\$500 de la agricultura, \$600 de la industria, \$200 de servicios) para conseguir un producto final de \$600, compuesto así: \$300 de bienes primarios, \$200 de manufacturas y \$100 de servicios. La diferencia entre ambos totales corresponde a las compras intermedias, que son \$700 para toda la economía.

Por tanto, podría plantearse la siguiente pregunta: ¿cómo debe modificarse el valor bruto de la producción de cada sector si se desea elevar el consumo de bienes industriales en \$100? En principio puede decirse que el *VBP* industrial deberá también elevarse en \$100 para satisfacer la mayor demanda final. Ello significa un aumento del 16.7% sobre el actual *VBP* industrial, que es de \$600. En consecuencia, todas y cada una de las necesidades de insumos del sector industrial tendrían que incrementarse en un 16.7%, como también el valor agregado industrial, debido al supuesto de proporcionalidad enunciado. Ahora bien, como el sector industrial ha aumentado sus compras a los demás sectores, éstos tendrán que elevar también su producto. Así, el sector primario tendrá que elevar su *VBP* de \$500 a \$533.3, siendo estos \$33.3 lo que ahora el sector secundario va a comprarle de más. Este aumento del *VBP* agrícola equivale a un 6.6%, porcentaje en el cual deben aumentar sus compras a los otros sectores. Las compras intermedias del sector primario al sector industrial pasarán de \$300 a \$320 y el valor agregado agrícola de \$200 a \$213.3. En este punto, sin embargo, el problema se complica, pues al demandar el sector agrícola \$20 más del sector industrial, tendríamos nuevamente que modificar el *VBP* industrial (que habíamos calculado en \$700); y con esta modificación aparecerá una nueva demanda de bienes agrícolas por parte del sector industrial y así sucesivamente. Igual cosa sucedería entre el sector industrial y el de servicios y entre éste y el agrícola.

Es posible desarrollar este método de aproximaciones sucesivas, haciendo ajustes en todos los sectores en forma iterativa. Los resultados de las dos primeras iteraciones aparecen en el Ejemplo 13.2, donde las cifras encima de la diagonal en cada casilla resultan de la primera iteración y las de debajo de la segunda.

## Ejemplo 13.2

Esquema 13.2 Método iterativo de cálculo del VBP

Compras Ventas	Primario (1)	Secundario (2)	Terciario (3)	Ventas intermedias VI	Consumo C	Inversión I	Producto final PIB
Primario (1)	-	233.3	0	233.3	200	100	300
Secundario (2)	320.0	-	108.3	428.3	300	-	300
Terciario (3)	0	115.7	-	116.7	100	-	100
Compras intermedias CI	320	350.0	108.3	778.3	600	100	700
Salarios S	106.6	175.0	108.3	390.0			
Ganancias G	106.6	175.0	0	281.6			
Valor agregado (Ingreso) VA	213.3	350.0	108.3	671.6			
Valor bruto de producción VBP	533.3	700.0	216.7	1450.0			

Este ejemplo presenta las dos primeras rondas de re-cálculo de la matriz insumo-producto del Ejemplo 13.1 si la demanda de consumo final ( $C$ ) del sector secundario fuera 300, en vez de 200, y por lo tanto su valor bruto de producción fuera 700 en vez de 600. En el texto se explican los cálculos paso por paso.

En cada iteración serían menores las correcciones que habría que introducir a cada una de las cifras, de modo que a la quinta o sexta iteración ya estaríamos bastante próximos al resultado final. Entonces el  $VBP$  de cada rama tendría que satisfacer tanto las necesidades de demanda final de las que partimos, como las necesidades de insumos requeridos por los otros dos sectores, esto es:

$$VBP_j = C_i + I_i + \sum_j CI_{ij}$$

Como desde un principio hemos supuesto que las necesidades de cada tipo de insumos para cada rama son una proporción constante de su producción, las compras intermedias del insumo  $i$  por parte de la industria  $j$  pueden expresarse como

$$CI_{ij} = a_{ij}VBP_j$$

donde  $a_{ij}$  es el coeficiente técnico que indica cuáles son las necesidades del insumo por peso de producción bruta del sector  $j$ . Si el sector agrícola requiere \$300 de insumo industriales para producir un  $VBP$  de \$500, dicho coeficiente es 0.6. Todos los coeficientes técnicos se calculan dividiendo el valor de las compras intermedias de cada rama por el respectivo  $VBP$  de esa rama. Los resultados pueden presentarse en una matriz, que se denomina “matriz de coeficientes

Cada columna de la **matriz de coeficientes técnicos** es la mezcla de insumos directos que se requiere por cada unidad de producto.

técnicos”, tal como la que se presenta en el Ejemplo 13.3, obtenido a partir del Ejemplo 13.1.

### Ejemplo 13.3

#### Esquema 13.3 Matriz de coeficientes técnicos

	Primario (1)	Secundario (2)	Terciario (3)
Primario (1)	0.00	0.33	0.00
Secundario (2)	0.60	0.00	0.50
Terciario (3)	0.00	0.17	0.00

Este ejemplo presenta los coeficientes técnicos, que son simplemente el coeficiente entre las compras de insumos intermedios y el valor bruto de producción del sector que hace la compra, calculados a partir de la matriz insumo-producto del Ejemplo 13.1.

De acuerdo con lo anterior, las ventas intermedias de cada artículo pueden calcularse a partir de estos coeficientes técnicos multiplicados por el *VBP* de cada sector. Según nuestros datos, las ventas intermedias de bienes primarios deberán ser iguales al 33% del *VBP* industrial; las de bienes industriales serán el 60% del *VBP* primario más el 50% del *VBP* terciario, y las ventas intermedias del sector terciario el 17% del *VBP* industrial. Entonces, de manera general, las ventas intermedias totales de cualquier sector *i* son

$$VI_i = \sum_j CI_{ij} = \sum_j a_{ij}VBP_j$$

Como el *VBP* de cada sector es

$$VBP_i = C_i + I_i + VI_i$$

se tiene entonces que

$$\checkmark VBP_i = C_i + I_i + \sum_j a_{ij}VBP_j$$

Con esta expresión, los *VBP* de los tres sectores serán, respectivamente:

$$\begin{aligned} VBP_1 &= 200 + 100 + (0.33VBP_2) \\ VBP_2 &= 300 + (0.6VBP_1 + 0.5VBP_3) \\ VBP_3 &= 100 + (0.17VBP_2) \end{aligned}$$

O, de manera simbólica

$$\begin{aligned} VBP_1 &= C_1 + I_1 + && a_{12}VBP_2 + a_{13}VBP_3 \\ VBP_2 &= C_2 + I_2 + a_{21}VBP_1 + && a_{23}VBP_3 \\ VBP_3 &= C_3 + I_3 + a_{31}VBP_1 + a_{32}VBP_2 \end{aligned}$$

donde los espacios en blanco corresponden a los coeficientes técnicos de cada rama sobre sus propios productos, los cuales son cero.

El sistema anterior consta de tres incógnitas y tres ecuaciones y puede resolverse sin mayor dificultad, como se ve en el Ejemplo 13.4.

#### Ejemplo 13.4

Queremos calcular los valores brutos de producción utilizando las igualdades entre producción y usos de la producción de cada sector que acabamos de presentar. Para nuestro ejemplo, sustituyendo  $VBP_3$  en la ecuación de  $VBP_2$

$$VBP_2 = 300 + 0.6VBP_1 + 0.5(100 + 0.17VBP_2)$$

de donde se deduce que:

$$VBP_2 = \frac{350 + 0.6VBP_1}{0.915}$$

y reemplazando esto en la ecuación de  $VBP_1$

$$VBP_1 = 200 + 100 + 0.33 \frac{350 + 0.6VBP_1}{0.915}$$

Por consiguiente:

$$VBP_1 = 543.9$$

$$VBP_2 = 739.2$$

$$VBP_3 = 225.7$$

También es posible utilizar expresiones matriciales para representar el sistema anterior de ecuaciones:

$$\checkmark [VBP]_{3 \times 1} = [D]_{3 \times 1} + [A]_{3 \times 3}[VBP]_{3 \times 1}$$

donde  $[VBP]$  es el vector columna de los  $VBP_i$ ,  $[D]$  el vector columna de las demandas finales  $C_i$  e  $I_i$  tomadas conjuntamente y  $[A]$  la matriz cuadrada de los coeficientes técnicos  $a_{ij}$ , cuyo tamaño en nuestro caso es  $3 \times 3$ , como lo señala el subíndice.

Mediante algunas transformaciones (en las cuales  $[I]$  es la matriz identidad), se puede despejar el vector  $[VBP]$ , que es la incógnita del problema:

$$\begin{aligned} [I]_{3 \times 3}[VBP]_{3 \times 1} - [A]_{3 \times 3}[VBP]_{3 \times 1} &= [D]_{3 \times 1} \\ [I - A]_{3 \times 3}[VBP]_{3 \times 1} &= [D]_{3 \times 1} \\ [VBP]_{3 \times 1} &= [I - A]_{3 \times 3}^{-1}[D]_{3 \times 1} \end{aligned}$$

La matriz  $[I - A]$ , cuya inversa aparece premultiplicando el vector columna de demanda final  $[D]$ , se conoce también con el nombre de matriz de *Leontief* o *matriz de requerimientos totales*. Fue Wassily Leontief quien inició la construcción de matrices insumo-producto y su empleo para fines de estimación y programación económica

Si se regresa a los datos numéricos del ejemplo, las matrices de la última expresión pueden escribirse como

$$[VBP]_{3 \times 1} = \begin{bmatrix} 1 & -0.33 & 0 \\ -0.6 & 1 & -0.5 \\ 0 & -0.17 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 300 \\ 300 \\ 100 \end{bmatrix}$$

Calculando la inversa mediante  $[I - A]^{-1} = \frac{1}{\text{Det}[I - A]} \text{Adj}[I - A]$

donde *Det* es determinante y *Adj* adjunta, o sea, transpuesta de cofactores, se tiene que

$$\begin{aligned} [I - A]^{-1} &= \frac{1}{.0717} \begin{bmatrix} .915 & .330 & .165 \\ .600 & 1.000 & .500 \\ 102 & .170 & .802 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 1.276 & 0.460 & 0.230 \\ 0.837 & 1.395 & 0.697 \\ 0.142 & 0.237 & 1.119 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

de donde los valores de producto buscados son:

$$\begin{bmatrix} 543.8 \\ 739.3 \\ 225.7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.276 & 0.460 & 0.230 \\ 0.837 & 1.395 & 0.697 \\ 0.142 & 0.237 & 1.119 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 300 \\ 300 \\ 100 \end{bmatrix}$$

Obsérvese que hemos llegado a los mismos resultados del Ejemplo 13.4, pero ahora mediante un método matricial. La última ecuación representa numéricamente que el valor del producto de cada sector es igual a la sumatoria de los coeficientes de la fila correspondiente, multiplicados por los valores de demanda final, esto es

*La inversa de la matriz de Leontief tiene en cuenta todos los encadenamientos entre los sectores productivos.*

$$VBP_i = \sum_i r_{ij} D_{i=j}$$

En consecuencia, cada uno de los elementos  $r_{ij}$  de la matriz de Leontief es un coeficiente que indica la cantidad de producto  $VBP_i$  del sector  $i$  que se requiere para producir \$1 de producto final ( $D_j$ ) del sector  $j$ . Así, el elemento  $r_{23}$ , ubicado en la fila 2 y la columna 3 de la matriz de Leontief, indica el valor de producto del sector 2 requerido para obtener \$1 de producto final del sector 3. En nuestro ejemplo, se necesita \$0.697 de producto del sector industrial para conseguir \$1 de producto final del sector terciario.

Es importante señalar que estos coeficientes  $r_{ij}$  comprenden no sólo los insumos directamente requeridos en la producción de cada bien, sino aquéllos que resultan de las demandas indirectas provenientes de otros sectores, que a su vez aportan insumos para la producción de dicho bien. Como puede verse, cada uno de los coeficientes de la matriz de Leontief es mayor que el correspondiente coeficiente técnico de la matriz original,  $[A]$ . Por eso a la matriz de Leontief se la denomina también matriz de requerimientos totales.

### Recuadro 13.1 Encadenamientos hacia atrás y hacia adelante

Un resultado muy interesante que se deriva de la matriz de coeficientes técnicos y de la matriz de Leontief son los denominados encadenamientos hacia atrás y hacia adelante de una actividad económica. Los *encadenamientos hacia atrás* reflejan la importancia relativa de la demanda intermedia, directa e indirecta, del sector  $j$ , respecto de la demanda intermedia directa e indirecta de la economía en su conjunto. El encadenamiento directo hacia atrás se mide calculando la suma de los coeficientes de la columna respectiva en la matriz de coeficientes técnicos. El encadenamiento total (que captura los efectos directos e indirectos) se mide realizando la misma operación pero en la matriz de Leontief. Por su parte, los *encadenamientos hacia adelante* reflejan los estímulos que el sector  $i$  proporciona al resto de la economía cuando produce y ofrece un bien que puede emplearse como insumo. De manera análoga, el encadenamiento directo hacia adelante se mide calculando la suma de los coeficientes de la fila respectiva en la matriz de coeficientes técnicos, y el encadenamiento total hacia adelante se mide haciendo la misma operación pero en la matriz de Leontief.

También se puede observar que cada peso de producto final (en cualquier sector) exige en total más de un peso de producción por parte de todos los sectores. Esto no debe extrañar, ya que al sumar entre sí los  $VBP$  de los diversos sectores necesarios para producir el producto final, se están contabilizando doblemente algunas compras intermedias que están incluidas en tales  $VBP$ . Se puede regresar a los datos originales de la matriz insumo-producto y observar que no hay nada

de particular en que la suma de los VBP sea mayor a la suma de los productos finales de toda la economía.

Antes de avanzar en la descripción de las aplicaciones e implicaciones del modelo de programación económica propuesto por Leontief, es importante resaltar un último punto. Nótese que el modelo supone que los niveles de producción de los sectores están completamente determinados por la demanda; ello implica, en otras palabras, que existen *excesos de capacidad de producción* (o de capacidad instalada) en todos los sectores productivos y oferta laboral disponible para ser utilizada a los salarios existentes, de forma que la producción siempre puede aumentar o disminuir para igualar la demanda sin cambios en los precios.

### 13.2.3 Descomposición de los productos finales en sus valores agregados

Si del total del valor bruto de la producción se descuentan las compras intermedias, se obtiene el valor del producto final de la economía, que a su vez es igual a la suma de los valores agregados. La matriz insumo-producto permite demostrar que esta igualdad entre el valor agregado rige también para cada producto tomado por separado y no sólo para el total.

Para mostrarlo es preciso calcular primero los *coeficientes de valor agregado* de cada rama de la producción, los cuales indican qué porcentaje del valor bruto de la producción de cada sector corresponde al valor agregado directamente por el mismo sector. Puesto que el valor agregado se compone de salarios y ganancias, el coeficiente de valor agregado total  $f_j$  de un sector  $j$  cualquiera será la suma de sus coeficientes de salarios  $s_j$  y de ganancias  $g_j$  del sector, como se puede ver en el Ejemplo 13.5. En general,

$$s_j = \frac{S_j}{VBP_j}$$

$$g_j = \frac{G_j}{VBP_j}$$

$$f_j = \frac{VA_j}{VBP_j} = s_j + g_j$$

#### Ejemplo 13.5

Queremos calcular la matriz de coeficientes técnicos y de valor agregado, partiendo de los datos del Ejemplo 13.1. Ya habíamos calculado los coeficientes técnicos en el Ejemplo 13.3. Por su parte, los coeficientes de valor agregado total, incluidos salarios y ganancias, son 0.4, 0.5 y 0.5 para las tres ramas, respectivamente. De acuerdo con estos coeficientes, por cada peso de producto bruto del sector agrícola, por ejemplo, se generan \$0.40 de valor agregado directo en dicho sector.

### Esquema 13.4 Matriz de coeficientes técnicos y de valor agregado

	Primario	Secundario	Terciario
Primario (1)	0.00	0.33	0.00
Secundario (2)	0.60	0.00	0.50
Terciario (3)	0.00	0.17	0.00
$\sum_j a_{ij}$	0.60	0.50	0.50
s	0.20	0.25	0.50
g	0.20	0.25	0.00
f	0.40	0.50	0.50
Total	1.00	1.00	1.00

Por lo tanto, si los requerimientos de producto bruto necesarios para satisfacer una demanda de producción final se multiplican por estos coeficientes, se tienen como resultado los componentes de valor agregado, libres de duplicaciones, de cada sector en esa producción final. Según los datos de la tercera columna de la matriz  $[I - A]^{-1}$  calculada antes, que indican los requerimientos de producción bruta de cada sector por peso de demanda final del sector terciario, para obtener \$100 de producción final de ese sector se precisan \$23.0 de producción bruta del sector primario, \$69.7 del secundario y \$111.9 del mismo sector terciario. Si cada uno de estos valores se multiplica por su respectivo coeficiente de valor agregado  $f_j$  y se suman entre sí estos valores, se tiene que

$$VA = 0.4 \times 23.0 + 0.5 \times 69.7 + 0.5 \times 111.9 \\ = 100$$

con lo cual se muestra que, en efecto, para generar \$100 de producto final de sector terciario se requiere en total \$100 de valor agregado para toda la economía. Este resultado puede expresarse simbólicamente:

$$VA = \sum_j f_j VBP_j$$

Como ya lo mostramos, la producción bruta que cada sector  $j$  debe generar para satisfacer la demanda final de un sector cualquier  $i$  se calcula como

$$\checkmark VBP_j = r_{ij} D_i$$

donde  $r_{ij}$  es el término correspondiente en la matriz de Leontief. De modo que si se reemplaza en la ecuación anterior, se deduce que

*El valor del producto final de cualquier sector puede descomponerse en su totalidad en los valores agregados por los diversos sectores que contribuyen a su producción de forma directa o indirecta.*

$$VA = \sum_j f_j r_{ij} D_i$$

Pero, según hemos expuesto, el valor agregado es igual a la demanda final; por lo tanto,

$$1 = \sum_j f_j r_{ij}$$

Esta expresión rige para todos los sectores y puede escribirse matricialmente como

$$\checkmark \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{21} & r_{31} \\ r_{12} & r_{22} & r_{32} \\ r_{13} & r_{23} & r_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \end{bmatrix}$$

La matriz cuadrada que aparece con esta expresión es la transpuesta de  $[I-A]^{-1}$ , así que en forma abreviada:

$$\checkmark [1]_{3 \times 1} = [(I-A)^{-1}]_{3 \times 3}^T [F]_{3 \times 1}$$

**La suma de las demandas finales es idéntica a la suma de los valores agregados.**

El vector columna de unos es igual a la transpuesta de la matriz de Leontief multiplicada por el vector columna de los coeficientes de valor agregado  $[F]$ . Se aprecia, entonces, que el valor del producto final de cualquier sector puede descomponerse en su totalidad en los valores agregados por los diversos sectores que contribuyen a su producción en forma directa o indirecta. Según veremos en el capítulo siguiente, esta propiedad es de utilidad para análisis de descomposición del ingreso y de precios.

## Conceptos clave

---

### **Diferentes matrices**

- Matriz de oferta
- Matriz de utilización
- Matriz insumo-producto
- Matriz de Leontief o matriz de requerimientos totales
- Matriz transpuesta

### **Métodos de análisis que utilizan la matriz insumo-producto**

- Programación y análisis económico
- Modelo insumo-producto

### **Agregados económicos que aparecen en la matriz insumo-producto**

- Valor bruto de la producción
- Salarios
- Ganancias
- Valor agregado
- Consumo intermedio
- Ventas intermedias
- Consumo final
- Inversión
- Demanda final
- Oferta total
- Oferta final
- Usos finales

### **Conceptos para usar la matriz insumo-producto con fines analíticos**

- Hipótesis de homogeneidad
  - Requisitos de proporcionalidad
  - Coficiente(s) técnico(s)
  - Coficientes de valor agregado
  - Descomposición del producto
  - Encadenamientos hacia adelante
  - Encadenamientos hacia atrás
  - Excesos de capacidad
-

## Preguntas y ejercicios

---

### Pregunta 13.1

Obtenga la matriz insumo-producto completa para la economía de tres sectores que se describe enseguida.

En el año de actividad observado, el sector primario obtuvo una producción bruta de \$500, de la cual vendió solamente \$400, así: \$200 al sector industrial y \$200 a los consumidores, ingresos con los cuales cubrió totalmente sus costos antes de ganancias. El sector industrial efectuó compras intermedias por un total de \$300 y vendió la totalidad de su producción por un valor bruto de \$600, obteniendo ganancias por \$150. Dichas ventas se distribuyeron así: \$300 a la agricultura, \$100 al sector terciario y el resto a los consumidores. Por su parte, el sector terciario obtuvo una producción total por un valor de \$200, en la que no hizo ganancia alguna. Por último, el consumo total de bienes finales durante el período analizado fue de \$500.

---

### Pregunta 13.2

Obtenga la matriz insumo-producto completa para la economía de tres sectores que se describe enseguida.

En el año de actividad observado, el sector primario adquirió insumos industriales por \$100 y pagó servicios por \$50. El producto se destinó en su totalidad a la venta, así: \$300 al sector industrial y \$200 a los consumidores. Una vez cubiertos los costos, los agricultores obtuvieron ganancias por \$150. El sector secundario compró, además, servicios por \$100, pagó salarios por \$200 y obtuvo una producción por valor de \$1,000, de los cuales pudo vender \$100 a los agricultores, \$100 a los productores de servicios y \$600 a los consumidores. En cuanto al sector terciario, produjo y vendió servicios por \$300 a precios de costo, sin obtener pérdida ni ganancia alguna.

---

### Pregunta 13.3

Obtenga la matriz de coeficientes técnicos y de valor agregado para la matriz insumo-producto del ejercicio anterior.

---

### Pregunta 13.4

Obtenga la matriz de Leontief a partir del punto anterior.

---

## Pregunta 13.5

Con los resultados de los Ejercicios 13.3 y 13.4 calcule los encadenamientos hacia delante y hacia atrás de cada sector. Explique.

---

## Pregunta 13.6

Calcule los requerimientos de valor bruto de la producción de cada uno de los sectores para satisfacer una demanda de bienes finales de \$300 del sector primario, \$1,000 del sector secundario y \$200 del terciario.

---

## Pregunta 13.7

A partir de los resultados del punto anterior demuestre que el valor agregado total es idéntico al valor de los productos finales. Muestre que esto es válido también para cada sector individual.

---

## Pregunta 13.8

Con los resultados de los Ejercicios 13.3 y 13.4 compruebe que  $[I] = [I - AT]^{-1}[F]$ . Explique por qué tiene que ser así.

---

## Pregunta 13.9

Calcule cómo se distribuye el valor bruto de la producción de cada uno de los tres sectores entre las demandas finales de los tres productos.

---

## Pregunta 13.10

Calcule ahora el destino de los valores brutos distinguiendo en cada demanda final entre consumo e inversión de acuerdo con los datos del Ejercicio 13.2.

---

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

### Respuesta 13.1

		Ramas de producción			Ventas intermedias VI	Consumo C	Inversión I	Producto final PIB	Valor bruto de producción VBP
		Primaria (1)	Secundaria (2)	Terciaria (3)					
Productos	Primarios (1)	-	200	-	200	200	100	300	500
	Secundarios (2)	300	-	100	400	200	-	200	600
	Terciarios (3)	-	100	-	100	100	-	100	200
	Compras intermedias CI	300	300	100	700	500	100	500	1300
Salarios S		100	150	100	350				
Ganancias G		100	150	-	250				
Valor agregado (Ingreso) VA		200	300	100	600				
Valor bruto de producción VBP		500	600	200	1300				

### Respuesta 13.2

		Ramas de producción			Ventas intermedias VI	Consumo C	Inversión I	Producto final PIB	Valor bruto de producción VBP
		Primaria (1)	Secundaria (2)	Terciaria (3)					
Productos	Primarios (1)	-	300	-	300	200	-	200	500
	Secundarios (2)	100	-	100	200	600	200	800	1000
	Terciarios (3)	50	100	-	150	150	-	150	300
	Compras intermedias CI	150	400	100	650	950	200	1150	1800
Salarios S		100	200	200	500				
Ganancias G		250	400	-	650				
Valor agregado (Ingreso) VA		350	600	200	1150				
Valor bruto de producción VBP		500	1000	300	1800				

Respuesta 13.3

Compras ↓ Ventas →	Ramas de producción		
	Primaria (1)	Secundaria (2)	Terciaria (3)
Primarios (1)	-	300	-
Secundarios (2)	0.2	-	100
Terciarios (3)	0.1	100	-
CI	0.3	400	100
S	0.2	200	200
G	0.5	400	-
f	0.7	600	200
TOTAL	1.0	1000	300

Respuesta 13.4

Sea  $A$  la matriz de coeficientes técnicos e  $I$  la matriz identidad; entonces

$$[I - A] = \begin{bmatrix} 1 & -0.3 & 0 \\ -0.2 & 1 & -0.33 \\ -0.1 & -0.1 & 1 \end{bmatrix}$$

y su inversa, o sea la matriz de Leontief, o matriz de requerimientos totales será:

$$[I - A]^{-1} = \begin{bmatrix} 1.078 & 0.334 & 0.110 \\ 0.260 & 1.115 & 0.368 \\ 0.134 & 0.145 & 1.048 \end{bmatrix}$$

Puede comprobarse que los valores de la inversa son todos positivos y de mayores valores absolutos que los de la matriz original de coeficientes técnicos.

Respuesta 13.6

El vector de producción bruta se calcula como

$$\begin{aligned}
 [VBP] &= [I - A]^{-1}[D] \\
 &= \begin{bmatrix} 1.078 & 0.334 & 0.110 \\ 0.260 & 1.115 & 0.368 \\ 0.134 & 0.145 & 1.048 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 300 \\ 1,000 \\ 200 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 679.9 \\ 1,266.2 \\ 394.6 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Respuesta 13.7

A nivel agregado el resultado puede obtenerse ajustando los valores brutos de producción arriba obtenidos por los coeficientes de valor agregado respectivos. Matricialmente:

$$\begin{aligned}
 VA &= [VBP]'[F] \\
 &= \begin{bmatrix} 679.9 & 1,266.2 & 394.6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.70 \\ 0.60 \\ 0.67 \end{bmatrix} \\
 &= 1,500
 \end{aligned}$$

Los valores agregados totales equivalen al total de demanda final. Lo anterior es válido también para cada sector. Los coeficientes de la matriz de Leontief obtenidos atrás dicen que para obtener un peso de producto final del sector agrícola se requieren \$1.078 de producto bruto del mismo sector, \$0.260 del sector secundario y \$0.134 del terciario. Por lo tanto, para \$300 de demanda final se requieren \$323.4, \$77.9 y \$40.1, respectivamente. Aplicando a cada uno de estos valores los respectivos coeficientes de valor agregado y sumando entre sí se tiene que

$$300 = 0.7 \times 323.4 + 0.6 \times 78 + 78 + 0.67 \times 40.2$$

Respuesta 13.9

Cada elemento  $r_{ij}$  de la matriz  $[I - A]^{-1}$  indica la producción bruta del sector  $i$  requerida para satisfacer un peso de demanda final del sector  $j$ . Luego, multiplicando cada elemento  $r_{ij}$  por su correspondiente demanda final del sector  $j$  se tendría la descomposición buscada. Matricialmente puede operarse definiendo una matriz cuadrada  $[ID]$ , cuyos elementos en la diagonal son las demandas finales y los demás elementos son cero. Multiplicando la matriz  $[I - A]^{-1}$  por esa nueva matriz  $[ID]$  se tiene

$$\begin{bmatrix} 1.078 & 0.334 & 0.110 \\ 0.260 & 1.115 & 0.368 \\ 0.134 & 0.145 & 1.048 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 300 & 0 & 0 \\ 0 & 1,000 & 0 \\ 0 & 0 & 200 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 323.4 & 334 & 21.4 \\ 78.0 & 1,115 & 73.6 \\ 40.2 & 145 & 209.6 \end{bmatrix}$$

donde cada fila distribuye el valor bruto de la producción de cada sector según su demanda final. Así, la producción bruta total del sector primario (primera fila) tiene los siguientes destinos:

---

- demandas directas e indirectas para satisfacer la demanda final de bienes primarios	\$323.4
- demandas directas e indirectas para satisfacer la demanda final de bienes secundarios	\$334.0
- demandas directas e indirectas para satisfacer la demanda final de servicios	\$21.4
<b>TOTAL VBP</b>	<b>\$678.8</b>

---

NOTA: Véase la bibliografía sobre matrices insumo-producto al final del capítulo siguiente.





## 14. APLICACIONES DE LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO

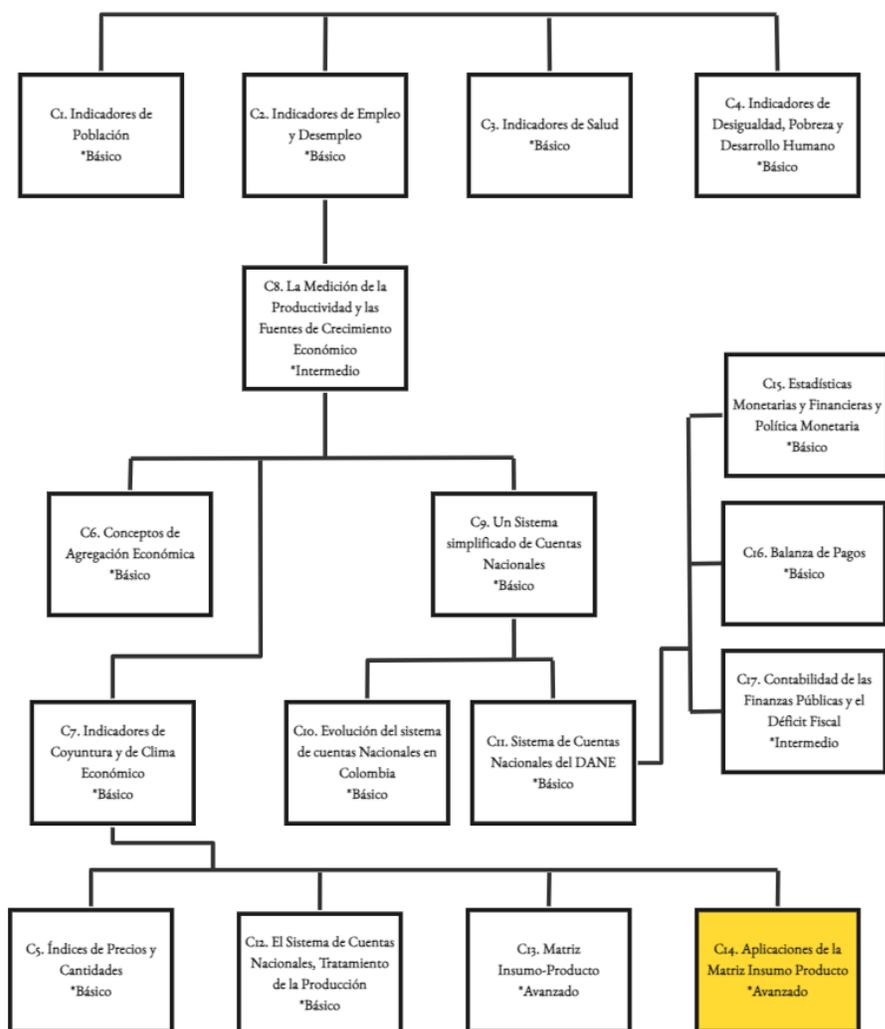
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Aprender a calcular la relación entre los componentes del valor agregado (salarios y ganancias) y las demandas finales con matrices de Leontief.
- Calcular los efectos sobre precios finales de cambios en las remuneraciones de los factores de producción.
- Identificar otros usos posibles de las matrices insumo-producto.
- Entender en qué consiste una matriz de contabilidad social y cómo se construye.

Prerrequisitos: Capítulo 13 (Matriz insumo-producto).

Nivel de matemáticas requerido: avanzado.



Con ayuda de la matriz insumo-producto puede darse respuesta a preguntas como éstas: ¿Cuál es la intensidad de uso de los factores requeridos para la producción de los diferentes artículos? ¿Cómo se afecta la participación de los salarios o las ganancias en el producto a medida que éste crece? ¿Cuáles son los requerimientos de importaciones para mantener o elevar el producto? ¿Cómo cambian los precios de las mercancías cuando se elevan los salarios o las ganancias? Estos problemas se abordan en las tres primeras secciones de este capítulo. En la cuarta sección se analizan las matrices de insumo-producto, coeficientes técnicos y multiplicadores producidas por el DANE como parte del sistema de cuentas nacionales (SCN2008). Finalmente, como una extensión de las matrices insumo-producto, en la última sección se presenta la matriz de contabilidad social, una herramienta que en adición a las cuentas de producción permite incorporar el resto de cuentas y agentes de la economía en el análisis.

### 14.1 Participación de los factores en el producto

El valor del producto final de una economía es equivalente al total de los valores agregados en todos los sectores productivos. De igual forma, según vimos en el capítulo anterior, el valor de un producto final cualquiera es igual a la suma de los valores agregados, directa e indirectamente, por todos los sectores productivos en la generación de dicho producto. Por consiguiente, el valor final de un producto está compuesto íntegramente por las diferentes clases de valores agregados. La matriz insumo-producto permite establecer cuál es la participación total, directa e indirecta, de cada clase de valor agregado en cada producto final. En aras de la facilidad de exposición, inicialmente consideraremos que sólo hay dos clases de valor agregado (salarios y ganancias). Según se verá, la inclusión de un número mayor de formas de valor agregado no altera las técnicas de análisis.

En el capítulo anterior quedó demostrado que el valor agregado, directa e indirectamente, en la producción final de un sector cualquiera es igual al valor de dicho producto final y que, por tanto,

$$1 = \sum_j f_j r_{ij}$$

donde los  $r_{ij}$  son los requerimientos de producción bruta directos e indirectos de cada sector,  $j$ , necesarios para obtener un producto final de un peso (\$1) en el sector  $i$ , y los  $f_i$  son los coeficientes de valor agregado de cada sector. Como esta expresión es válida para todos los productos, puede expresarse también matricialmente así:

$$[1] = [I - A^T]^{-1} [F]$$

Ahora bien, cada uno de los coeficientes de valor agregado puede descomponerse en la suma de los coeficientes de salarios y ganancias:

*Los vectores de coeficientes de valor agregado muestran cuál es la participación directa de los salarios y las ganancias en el producto de cada sector.*

$$f_j = s_j + g_j$$

Por tanto, el vector  $\mathbf{F}$  puede escribirse como la suma de la vectores  $\mathbf{S}$  y  $\mathbf{G}$  de coeficientes de salarios y ganancias, respectivamente <sup>1</sup>.

$$\mathbf{F} = \mathbf{S} + \mathbf{G}$$

de donde

$$\mathbf{I} - \mathbf{A}^T = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^T)^{-1} \mathbf{S} + (\mathbf{I} - \mathbf{A}^T)^{-1} \mathbf{G}$$

Esta expresión descompone en salarios y ganancias por cada peso de producto final de cada uno de los sectores.

#### Ejemplo 14.1 - Descomposición del producto final en salarios y ganancias

Según el ejemplo numérico del último capítulo, la igualdad anterior tomaría los siguientes valores (los coeficientes  $s$  y  $g$  provienen del Ejemplo 13.5):

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.276 & 0.837 & 0.142 \\ 0.460 & 1.395 & 0.237 \\ 0.230 & 0.697 & 1.119 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.20 \\ 0.25 \\ 0.50 \end{bmatrix} +$$

$$\begin{bmatrix} 1.276 & 0.837 & 0.142 \\ 0.460 & 1.395 & 0.237 \\ 0.230 & 0.697 & 1.119 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.20 \\ 0.25 \\ 0.00 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.536 \\ 0.559 \\ 0.780 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.464 \\ 0.441 \\ 0.220 \end{bmatrix}$$

De acuerdo con estos resultados, un peso de producto final del sector agrícola está compuesto por \$0.536 de salarios y \$0.464 de ganancias; un peso de producto final industrial por \$0.559 y \$0.441, respectivamente, y un peso de producto final del sector terciario por \$0.78 y \$0.22 de salarios y ganancias.

*Los coeficientes obtenidos al multiplicar dichos vectores por la inversa de la matriz de Leontief muestran las participaciones directas e indirectas de los salarios y las ganancias de cada producto.*

Conviene notar que, según el ejemplo, en el caso del sector terciario las ganancias participan con el 22% del valor agregado, a pesar de que, como se ve en el vector  $\mathbf{G}$ , en este sector no se generan ganancias. La participación de las ganancias en el valor de los productos del sector terciario es generada por los otros sectores

<sup>1</sup>Para simplificar la notación en lo sucesivo los símbolos resaltados en negrillas son matrices, aun cuando no estén encerrados en paréntesis cuadrados, como había sido hasta ahora.

en la producción de los insumos que, directa o indirectamente, son utilizados por aquel. De igual forma, si se compara, por ejemplo, la participación de los salarios en el valor de los bienes primarios (0.536), con el coeficiente de valor agregado en salarios de ese sector (0.2), se deduce que la participación de los salarios pagados por otros sectores e indirectamente por el mismo sector primario en la producción de los insumos utilizados por el sector primario es de \$0.336 por cada peso de producto primario. Entonces, mientras que los coeficientes de valor agregado (vectores  $\mathbf{S}$  y  $\mathbf{G}$ ) muestran cuál es la participación directa de los salarios y las ganancias en el producto de cada sector, los coeficientes obtenidos arriba (al multiplicar dichos vectores por la matriz inversa de Leontief) muestran las participaciones directas e indirectas de los salarios y las ganancias en cada producto.

Con base en estos resultados puede comprobarse que si se agregan los salarios (o las ganancias), directos e indirectos, contenidos en los productos finales de todos los sectores de la economía, se llega al total de salarios (o ganancias) generados por toda la economía. Para comprobarlo basta multiplicar los valores del producto final de cada artículo por sus respectivas tasas de participación de los factores.

#### Ejemplo 14.2 - Cálculo de los salarios y las ganancias totales en la economía

En términos matriciales se trata de multiplicar el vector de productos finales por el vector de las participaciones directas e indirectas de los salarios (primer sumando) y por el vector de las participaciones directas e indirectas de las ganancias (segundo sumando):

$$\begin{bmatrix} 300 & 200 & 100 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.536 \\ 0.559 \\ 0.780 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 300 & 200 & 100 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.464 \\ 0.441 \\ 0.220 \end{bmatrix} \\ = 350.5 + 249.5$$

Estos resultados indican que los totales de salarios y ganancias calculados por este método corresponden en forma muy aproximada a los que registra la matriz insumo-producto original ( \$350 y \$250, respectivamente; véase el Esquema 13.1). Además, confirman una vez más que el valor del producto final de la economía, que en el ejemplo es \$600, se descompone íntegramente en las diferentes formas de valor agregado.

Mediante un pequeño refinamiento, este método también permite descomponer los salarios y ganancias de cada sector según su destino final por tipos de productos y de uso final. Puede establecerse, por ejemplo, en qué proporción los salarios pagados por el sector primario contribuyen a producir bienes industriales, o qué fracción de las ganancias industriales está siendo cubierta por los

consumidores finales de servicios. La ecuación de descomposición en salarios y ganancias de cada peso de demanda final,

$$\mathbf{1} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^T)^{-1} \mathbf{S} + (\mathbf{I} - \mathbf{A}^T)^{-1} \mathbf{G}$$

puede modificarse para descomponer los valores de demanda final de cada sector,

$$\widehat{\mathbf{D}}(\mathbf{1}) = \widehat{\mathbf{D}} (\mathbf{I} - \mathbf{A}^T)^{-1} \mathbf{S} + \widehat{\mathbf{D}} (\mathbf{I} - \mathbf{A}^T)^{-1} \mathbf{G}$$

donde  $\widehat{\mathbf{D}}$  es una matriz cuadrada cuya diagonal son los valores de demanda final y cero sus otros elementos. La aplicación de esta descomposición arroja los resultados que aparecen en el Esquema 14.1. Cada uno de los renglones muestra la descomposición del producto final de un sector en salarios y ganancias pagados por cada uno de los tres sectores. Por ejemplo, los \$300 de producto final del sector primario se descomponen en \$160.7 de salarios y \$139.4 de ganancias. Los primeros fueron generados así: \$76.6, directa e indirectamente, por el mismo sector primario, \$62.8 por el sector secundario y el resto por el sector terciario.

*La ecuación de descomposición en salarios y ganancias de cada peso de demanda final puede modificarse para descomponer entre salarios y ganancias los valores de demanda final de cada sector.*

En la economía descrita en la matriz del Esquema 14.1 las demandas finales son todas para consumo final, excepto \$100 de inversión en inventarios de bienes primarios. Si se sigue el mismo procedimiento que se acaba de aplicar al total de demanda final, pero ahora descomponiendo ésta en consumo e inversión, se obtiene un mayor detalle sobre el origen y el destino del valor agregado, como se presenta en el Esquema 14.2. La lectura de este cuadro puede hacerse de idéntica manera que la anterior.

#### Esquema 14.1 Composición del valor agregado según origen<sup>2</sup>

Demanda final		Salarios pagados por			Total salarios	Ganancias pagadas por			Total ganancias
Producto	Valor	P	S	T		P	S	T	
P	300	76.6	62.8	21.3	160.7	76.6	62.8	0	139.4
S	200	18.4	69.7	23.7	111.9	18.4	69.7	0	88.1
T	100	4.6	17.4	55.9	78.0	4.6	17.4	0	22.0
Total	600	100.0	150.0	100.0	350.0	100.0	150.0	0	250.0

<sup>2</sup>Los totales pueden no coincidir debido al redondeo.

**Esquema 14.2 Composición del valor agregado según origen y según demanda final<sup>3</sup>**

Demanda final		Salarios pagados por			Ganancias pagadas por				
Demanda	Valor	P	S	T	Total salarios	P	S	T	Total ganancias
Consumo	500	74.0	129.0	93.8	296.8	74.0	129.0	0	203.0
- P	200	51.0	41.8	14.2	107.0	51.0	41.8	0	92.8
- S	200	18.4	69.7	23.7	111.8	18.4	69.7	0	88.1
- T	100	4.6	17.4	55.9	77.9	4.6	17.4	0	22.0
Inversión	100	25.5	20.9	7.1	53.5	25.5	20.9	0	46.4
- P	100	25.5	20.9	7.1	53.5	25.5	20.9	0	46.4
Total	600	100.0	150.0	100.0	350.0	100.0	150.0	0	250.0

## 14.2 Tratamiento de las importaciones

Hasta el momento hemos omitido del análisis las transacciones de la economía con el exterior por concepto de exportaciones e importaciones de bienes y servicios. La inclusión de las exportaciones no altera en nada los métodos de análisis desarrollados hasta ahora puesto que pueden tratarse lo mismo que cualquier otra demanda final. Para fines de presentación, en la matriz insumo-producto basta con agregar una columna en el cuadrante de demandas finales para registrar las exportaciones de los diferentes productos.

El registro y tratamiento analítico de las importaciones resulta más complicado. En primer lugar, es necesario distinguir entre las importaciones de bienes finales y las de productos intermedios. Las primeras reducen la demanda final por bienes nacionales, pero no alteran los otros cuadrantes de la matriz ni, por lo tanto, los coeficientes técnicos, puesto que no intervienen en la producción de otros artículos. Como importaciones finales se consideran no solamente las destinadas al consumo sino también aquellas de bienes de capital que no requieren transformaciones adicionales para ser puestas en funcionamiento, las de bienes de cualquier tipo que no se utilizan en el período corriente o las de bienes que son reexportados sin sufrir ningún cambio. En todos estos casos el papel de las importaciones consiste en suplir parte de la demanda total de bienes finales de la economía; de ahí que para registrarlas en la matriz puedan colocarse con signo negativo como una columna más de demanda final o como una fila adicional debajo del total de VBP de cada rama de la producción. El primer tratamiento es más aconsejable, ya que permite continuar utilizando la columna de demanda final total como demanda de bienes nacionales, sin alterar los métodos de cálculo presentados hasta ahora<sup>4</sup>.

<sup>3</sup>Los totales pueden no coincidir debido al redondeo.

<sup>4</sup>El tratamiento aconsejable para las reexportaciones es, sin embargo, el de incluir en las

Por otra parte, se tienen varias alternativas para registrar las importaciones de bienes intermedios, o sea, las que intervienen en el proceso de producción de nuevos bienes. Si se registran las materias primas importadas de igual forma que el resto de materias primas en el cuadrante de compras intermedias, se dificulta utilizar la matriz para calcular las necesidades de producción de los diferentes sectores, toda vez que tales materias primas importadas aparecerían utilizando producciones indirectas de otros bienes que en la realidad no se requieren. Sin embargo, no se las puede excluir completamente de la matriz insumo-producto, porque son un elemento de costo de los sectores de producción. De modo que la forma de presentación más adecuada es considerarlas como un componente de costo primario, registrándolas en un renglón aparte en el cuadrante de valores agregados, como se hace en el Esquema 14.3.

### Esquema 14.3 Matriz insumo-producto para una economía abierta. Alternativa 1

Compras Ventas	P	S	T	V.I	C	I	X	- M Final	Demanda final nacional
P	-	150	-	150	280	100	75	105	350
S	200	-	100	300	230	-	150	80	300
T	-	100	-	100	100	-	-	-	100
C.I	200	250	100	550	610	100	225	185	750
V.A	200	300	100	600					
M. int.	100	50	-	150					
VBP	500	600	200	1300					

Para registrar las importaciones de bienes finales en la matriz insumo-producto, pueden colocarse con signo negativo como una columna adicional de la demanda final.

La matriz de compras intermedias registra sólo el uso de insumos producidos dentro del país, y el cuadrante de valores agregados queda ampliado con el renglón de materias primas importadas. Como se observa en el esquema, el cuadrante de demandas finales se ha ampliado con dos columnas, una para registrar la demanda por exportaciones, y otra para deducir de la demanda final el valor de las importaciones finales. Esta deducción tiene sentido debido a que los otros componentes de la demanda final incluyen el valor de los bienes terminados de origen importado que contribuyen a satisfacer esas demandas. Al igual que en los ejemplos anteriores, la demanda final (en este caso, nacional) equivale al total del *VBP*, deducidas las compras intermedias:

$$D = VBP - CI$$

Como se desprende del esquema, esta ecuación también puede escribirse como

$$C + I + X - MF = VA + MI$$

cuentas sólo los valores agregados exportados (por transporte y otros servicios mercantiles), omitiendo tanto el registro de la importación como el de la exportación de la mercancía propiamente dicha.

donde  $MF$  son importaciones de bienes finales y  $M$  importaciones de insumos; por consiguiente,

$$VA = C + I + X - MF - MI$$

$$VA = C + I + X - M$$

$$VA = PIB$$

Queda comprobado que el método de registro que se adopta es consistente con la identidad macroeconómica básica entre el valor agregado y el producto. Este tratamiento de las importaciones en la matriz insumo-producto permite determinar las necesidades totales de insumos extranjeros a partir del  $VBP$  de cada rama de la producción y su correspondiente coeficiente de importaciones,  $m_k$ . De esta forma,

$$MI = \sum_j m_j VBP_j$$

Recordando que los  $VBP$  se determinan a partir de las demandas finales de los diferentes bienes mediante la siguiente operación matricial,

$$VBP = (I - A)^{-1}D$$

se deduce que las necesidades de insumos importados pueden calcularse también como

$$MI = N^T(I - A)^{-1}D$$

donde  $N^T$  es el vector fila de coeficientes de importación  $m_i$  que, al ser multiplicado por  $(I - A)^{-1}D$ , da como resultado un escalar, o sea, una magnitud que es el total de importaciones de insumos requeridos. Dicho total podría descomponerse según su destino por sectores o según tipos de demanda final, tal como se hizo en la sección anterior con los salarios y las ganancias. No obstante, este método de tratar las importaciones intermedias impide desagregarlas de acuerdo con tipos de bienes, lo cual se debe a que las importaciones que realiza cada rama de la producción han sido tomadas en conjunto. Si se dispone de suficiente información, los coeficientes de importación de cada rama de la producción podrían descomponerse en coeficientes parciales según el tipo de insumos;  $N^T$  sería entonces una matriz con tantas columnas como tipos de insumos importados quisiéramos distinguir, y, por tanto,  $MI$  se convertiría en un vector columna donde cada uno de sus elementos sería el total de importaciones requeridas de cada tipo.

Sin embargo, este sistema adolecería de una deficiencia: al mantener fijos los coeficientes de importaciones de cada rama no permitiría distinguir entre importaciones de insumos que son sustituibles por producción nacional de aquéllas

*Las importaciones de bienes intermedios se consideran un componente de costo primario y se registran en un renglón aparte en el cuadrante de valores agregados.*

que no lo son. La relevancia de esta distinción radica en que los coeficientes de las importaciones sustituibles con producción nacional varían con ésta, a diferencia de los coeficientes de importación de los insumos para los que no existen sustitutos de producción doméstica, que permanecen sin cambio. De una forma más realista, en vez de esta distinción radical entre importaciones sustituibles y no sustituibles, deberían considerarse distintos grados de sustituibilidad para distintos tipos de productos, y dependiendo de los precios relativos de cada tipo de importación frente a los posibles sustitutos nacionales. Sin embargo, para mantener el análisis en un nivel manejable con matemáticas matriciales sencillas, ignoraremos esta posibilidad, dando por entendido que nuestros supuestos son válidos siempre que no haya cambios importantes de precios relativos.

Para tener en cuenta la distinción entre importaciones sustituibles y no sustituibles, las primeras se deben incluir en el cuerpo de la matriz de compras intermedias, manteniendo las no sustituibles en el cuadrante de valores agregados. Como tal procedimiento elevaría las ventas intermedias de productos nacionales, se requiere además agregar al *VBP* del producto de cada sector las importaciones no sustituibles del mismo producto. La matriz del ejemplo anterior quedaría entonces como en el Esquema 14.4.

**Esquema 14.4 Matriz insumo-producto para una economía abierta. Alternativa 2**

Compras Ventas	P	S	T	V.I	C	I	X	- M Final	Demanda final nacional
P	-	170	-	170	280	75	105	350	350
S	260	-	100	360	230	-	150	80	300
T	-	100	-	100	100	-	-	-	100
C.I	260	270	100	630	610	100	225	185	750
V.A	200	300	100	600					
Importaciones insustituibles	40	30	-	70					
VBP	500	600	200	1300					
Importaciones sustituibles	20	60	-	80					
Total	520	660	200	1380					

Según esta metodología, el valor de las importaciones sustituibles no depende de las demandas intersectoriales, sino que puede tomarse como un dato en forma independiente. No obstante, el monto y composición de las importaciones sustituibles afectará los requerimientos de producto de los sectores y, por esta vía, las necesidades de importaciones insustituibles. Para apreciar esto se puede partir de la matriz  $A$  de coeficientes técnicos, calculada por el método usual, es decir, dividiendo cada columna por sus correspondientes *VBP*. Con los datos del Esquema 14.4 se tendría:

$$A = \begin{bmatrix} 0.000 & 0.283 & 0.000 \\ 0.520 & 0.000 & 0.500 \\ 0.000 & 0.167 & 0.000 \end{bmatrix}$$

Los coeficientes de esta matriz no diferencian entre los insumos nacionales y los importados de tipo sustituible. Por consiguiente, como los insumos importados no generan demandas intersectoriales para su producción, las importaciones sustituibles deben deducirse. Para ello se supone que tales importaciones se distribuyen proporcionalmente entre los diferentes compradores de cada tipo de insumo. Así, los \$60 de importaciones sustituibles de bienes manufacturados se distribuyen proporcionalmente entre las compras de los mismos bienes del sector primario y del sector terciario. Los \$20 de importaciones sustituibles de bienes primarios no necesitan distribuirse pues, según el ejemplo, sólo el sector secundario compra insumos primarios. Entonces, la matriz de coeficientes técnicos corregida,  $A_C$ , será:

$$A_C = \begin{bmatrix} 0.000 & 0.250 & 0.000 \\ 0.433 & 0.000 & 0.417 \\ 0.000 & 0.167 & 0.000 \end{bmatrix}$$

Con esta matriz se pueden establecer los requerimientos de  $VBP$  para satisfacer las demandas finales:

$$VBP = (I - A_C)^{-1} D$$

**Ejemplo 14.3 - Cálculo de los valores de producción de los sectores a partir de las demandas finales utilizando la matriz de coeficientes técnicos corregida por importaciones**

$$\begin{bmatrix} 500 \\ 600 \\ 200 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.13 & 0.30 & 0.13 \\ 0.53 & 1.22 & 0.51 \\ 0.09 & 0.20 & 1.09 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 350 \\ 300 \\ 100 \end{bmatrix}$$

Ahora bien, la matriz  $A_C$  no es una matriz de coeficientes técnicos fijos, sino que resulta de la importancia relativa de las importaciones sustituibles de insumos. Cuando éstas aumentan, los coeficientes técnicos corregidos disminuirán, reduciéndose también los valores brutos de producción requeridos para satisfacer las mismas demandas finales.

Una vez se determinan los valores brutos de producción resultantes, pueden establecerse las necesidades de importaciones insustituibles,  $MII$ , aplicando la expresión

$$MII = \sum_j m^*_j VBP_j$$

donde  $m^*_j$  son los coeficientes de importación de bienes insustituibles para cada sector. Reemplazando los  $VBP$ , según se dedujo, y llamando  $N^{*T}$  al vector fila de coeficientes de importación de bienes insustituibles, se tiene que

*Este tratamiento de las importaciones permite determinar las necesidades totales de insumos extranjeros a partir del valor bruto de producción de cada rama de actividad y su correspondiente coeficiente de importaciones.*

$$MII = N^{*T} (I - A_c)^{-1} D$$

En consecuencia, el total de importaciones será

$$\begin{aligned} M &= MF + MIS + MII \\ &= MF + MIS + N^{*T} (I - A_c)^{-1} D \end{aligned}$$

donde las importaciones finales,  $MF$ , y las de insumos sustituibles  $MIS$ , vienen dadas exógenamente y determinan las de insumos insustituibles a través de la demanda final de bienes nacionales,  $D$ , y de la matriz de coeficientes técnicos de demanda de insumos nacionales,  $A_c$ .

### 14.3 Análisis de precios

La matriz insumo-producto también puede emplearse para analizar el origen de las variaciones de los precios y las interrelaciones entre los precios de los factores y los productos, y de éstos entre sí. Como en los análisis anteriores, mantendremos el supuesto de proporcionalidad en el uso de los insumos y los factores. Esto significa que no se tendrán en cuenta las posibilidades que tienen los productores de sustituir los factores e insumos que se encarecen por otros más baratos. Puesto que esta sustitución suele tomar un tiempo en ocurrir, los análisis que siguen pueden verse como el efecto de corto plazo de los cambios de precios. De igual forma, dado que esta sustitución suaviza el impacto de corto plazo de los cambios de precios, los análisis que siguen pueden verse también como el efecto máximo de lo que podría ocurrir, en ausencia de sustituciones. Con métodos matemáticos más refinados que el álgebra matricial de este capítulo, los efectos de sustitución pueden (y deben) ser tenidos en cuenta, pero eso supera el nivel introductorio de este libro.

*La matriz  $I-P$  también puede emplearse para analizar el origen de las variaciones de los precios y las interrelaciones entre los precios de los factores y los productos, y de estos entre sí.*

Para ver de qué forma los precios de los factores afectan los precios de los diferentes productos conviene recordar que el valor de cualquier mercancía está compuesto totalmente por los valores primarios atribuibles a los factores, la depreciación, los impuestos indirectos netos de subsidios y, cuando se incluye el sector externo, su componente importado. Según hemos visto, si se consideran solamente los salarios y las ganancias, esto puede expresarse de la siguiente manera:

$$\mathbf{1} = (I - A^T)^{-1} (S + G)$$

¿Cómo se afectarán, entonces, los precios de todas las mercancías si, por ejemplo, los salarios aumentan en un 100 %? Ya que los coeficientes de uso del factor trabajo se consideran fijos, el valor agregado por concepto de salarios en cada rama aumentará en un 100 %, y con ello los precios de cada mercancía en proporción a la importancia de los salarios en el  $VBP$ . Pero las alzas no concluyen

en este punto, dado que también los insumos de cada rama tendrán que ser pagados más caros.

La ecuación anterior puede utilizarse para calcular el efecto total del alza de salarios sobre los precios, puesto que ésta indica cuál es la importancia total, directa e indirecta, de los salarios en el valor de cada producto. Si las unidades de cada producto se definen de tal forma que su precio inicial sea de \$1, entonces el vector de unos puede interpretarse como el vector de los precios iniciales de los productos. Entonces, elevando en 100 % el valor del vector  $S$ , y calculando el nuevo vector de precios resultante se puede establecer el efecto total que dicha alza de salarios tiene sobre cada uno de los precios.

**Ejemplo 14.4 - Cálculo de los nuevos precios y los nuevos valores de producción si los salarios se doblan**

Con los datos numéricos de la primera parte de este capítulo, antes del alza de salarios se tenía que

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.276 & 0.837 & 0.142 \\ 0.460 & 1.395 & 0.237 \\ 0.230 & 0.697 & 1.119 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.20 & + & 0.20 \\ 0.25 & + & 0.25 \\ 0.50 & + & 0.00 \end{bmatrix}$$

Luego, al elevarse los salarios en 100 %, se tendrá

$$\begin{bmatrix} 1.54 \\ 1.56 \\ 1.78 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.276 & 0.837 & 0.142 \\ 0.460 & 1.395 & 0.237 \\ 0.230 & 0.697 & 1.119 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.40 & + & 0.20 \\ 0.50 & + & 0.25 \\ 1.00 & + & 0.00 \end{bmatrix}$$

Así, por efecto del alza de salarios los precios se elevan en 54 %, 56 % y 78 % para los bienes primarios, manufacturados y terciarios, respectivamente.

El nuevo valor total del producto final puede calcularse adicionando a los antiguos valores el alza de precios:

Bienes primarios:	300 × 1.54 =	462
Bienes secundarios:	200 × 1.56 =	312
Bienes terciarios:	100 × 1.78 =	178
Total <i>PIB</i>		950

Como se puede deducir del Ejemplo 14.4, el aumento en el valor del producto final (de \$350, puesto que el mismo *PIB* valía antes \$600) corresponde exactamente al mayor costo de los salarios (dado que inicialmente éstos valían \$350). Por consiguiente se mantiene la igualdad entre el *PIB* a precios corrientes y la suma de los valores agregados.

De idéntica forma se puede estimar el impacto de cualquier otra alteración de precios, tanto si es causada por cambios generales en los precios de los factores, como si proviene de un cambio en una sola rama de producción. Supóngase, por ejemplo, que el gobierno decide establecer un sistema de impuestos indirectos

*Para calcular el efecto de los precios finales de cambios de los precios de los factores, se utilizan los mismos cálculos de la participación directa e indirecta de los factores en el producto.*

sobre los valores brutos de producción (diferente del IVA, que aplica sobre los valores agregados), y se desea conocer su efecto sobre los precios. Si se parte de una situación inicial tal que

$$P_0 = \mathbf{1} = (I - A^T)^{-1} (S + G)$$

el nuevo vector de precios será

$$P_1 = (I - A^T)^{-1} (S + G + T)$$

donde  $T$  es el vector de tasas impositivas calculadas como una proporción de los *VBP* a costo del productor. Más adelante veremos qué ocurre con los precios si los impuestos indirectos aplican sobre los valores agregados, como es el caso del IVA.

Por el momento, podemos ver que los costos de los insumos importados pueden tratarse de igual forma que los impuestos indirectos que aplican sobre los valores brutos de producción. Imaginemos una economía abierta que sólo importa insumos insustituibles y en la que los precios iniciales se pueden definir como

$$P_0 = \mathbf{1} = (I - A^T)^{-1} (S + G + T + N)$$

donde  $N$  es el vector de requerimientos iniciales de importación por peso de *VBP* de cada sector. Si se desea calcular el efecto que tendrá sobre los precios una devaluación de la moneda en un cierto porcentaje,  $\lambda$ , el nuevo nivel de precios será

$$P_2 = (I - A^T)^{-1} [S + G + T + (I + \lambda)N]$$

(Si las importaciones se encuentran gravadas con impuestos, su valor debe estar incluido en el cálculo de los coeficientes de importación del vector  $N$ , y no en  $T$ , ya que para los análisis de precios la importancia de las importaciones viene dada por su precio efectivo de utilización por parte de los productores.)

Esta metodología también puede aplicarse para deducir la manera como se altera la composición del valor agregado por los diferentes factores en cada uno de los productos si se fijan los precios. Supóngase que el gobierno determina que, como contrapartida al alza de 100% de los salarios analizada, los productores pueden subir los precios de las mercancías en un 75%. ¿Qué sucederá, entonces, con la participación directa e indirecta de las ganancias en el valor del producto de cada sector? Para responder a esta pregunta puede partirse de la expresión

$$P^* = (I - A^T)^{-1} (2S_0 + G_1)$$

donde  $P^* = 1.75 \cdot [1]$ , puesto que los nuevos precios son 75% mayores que los iniciales, y donde  $2S_0$  es el nuevo vector de salarios (el doble del inicial) y  $G_1$  el nuevo vector de ganancias (obsérvese que estos vectores representan ahora los valores directos de los salarios y las ganancias por cada \$1.75 de *VBP* de cada sector). Con el fin de determinar el nuevo valor directo e indirecto de las ganancias en cada producto se debe calcular el vector

$$(I - A^T)^{-1} G_1 = P^* - (I - A^T)^{-1} 2S_0$$

**Ejemplo 14.5 - Cálculo de las ganancias cuando se doblan los salarios y si se fijan los nuevos precios**

Con los datos numéricos utilizados esto equivale a

$$\begin{aligned} (I - A^T)^{-1} G_1 &= \begin{bmatrix} 1.75 \\ 1.75 \\ 1.75 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1.276 & 0.837 & 0.142 \\ 0.460 & 1.395 & 0.237 \\ 0.230 & 0.697 & 1.119 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.40 \\ 0.50 \\ 1.00 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0.679 \\ 0.631 \\ 0.191 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Para determinar la nueva participación total de las ganancias en el valor de los productos, estos valores deben dividirse por 1.75, que es el nuevo precio de cada producto. Se encuentra que la participación de los salarios será ahora 38.8%, 36.1% y 10.9%, que es inferior en todos los casos a la que se tenía inicialmente. Naturalmente, para preservar la participación inicial de las ganancias los precios de los productos tendrían que haber aumentado en el 100%, es decir, en el mismo porcentaje que los salarios.

Este es el momento de ver qué ocurre con los precios cuando los impuestos indirectos aplican de manera uniforme sobre los valores agregados y no sobre los valores brutos de producción. En este caso, la ecuación de precios será:

$$P^* = (I - A^T)^{-1} (I + iva) (S_0 + G_0)$$

donde *iva* es la tasa del IVA aplicada de manera uniforme a todos los valores agregados (que en este caso son solo salarios y ganancias). Esto es equivalente a aumentar el valor de todos los valores agregados proporcionalmente con el IVA y, por lo tanto, es equivalente a que todos los precios aumenten con el IVA:

$$P^* = (I + iva)P$$

Regresemos al Ejemplo 14.5 para observar qué ocurre con los coeficientes factoriales cuando los cambios en los precios de los factores no son uniformes como serían con un IVA. Debido a que los coeficientes factoriales se calculan a los precios corrientes de los productos y de los factores, se alteran cada vez que cambian los precios; igual cosa sucedería con los coeficientes técnicos, lo que exigiría recalcular la matriz inversa de Leontief. Sin embargo, si se conocen los nuevos precios de los productos, se puede continuar utilizando las matrices originales, tratando todas las magnitudes como volúmenes a los precios iniciales. Los resultados de los ejercicios que se hagan con estas matrices vendrán todos expresados en los precios iniciales, pero podrán convertirse a precios corrientes aplicando los aumentos de precios correspondientes a los diferentes productos.

No obstante, es conveniente disponer de un método que permita recalcular la matriz inversa de Leontief y estimar los valores corrientes de producción de los sectores cuando se presentan cambios de precios y de cantidades en la demanda final. Los métodos desarrollados hasta ahora pueden generalizarse para tener en cuenta cambios de precios. Recuérdese que las ecuaciones de balance de los productos (que constituyen las filas de la matriz) pueden escribirse como

$$VBP_i = VI_i + D_i$$

y las ventas intermedias del producto como

$$VI_i = \sum_j a_{ij} VBP_j$$

de donde

$$VBP_i = \sum_j a_{ij} VBP_j + D_i$$

Si los coeficientes técnicos se presumen fijos en términos físicos, pero los precios varían, la ecuación anterior puede escribirse

$$P_i X_i = \sum_j (P_i a_{ij} / P_j) P_j X_j + P_i Z_i$$

donde  $X_i$  y  $Z_i$  miden la producción bruta y la demanda final de cada sector en precios constantes (cuando los precios son todos iguales a uno, las dos ecuaciones son, por supuesto, iguales). Escribiendo en forma matricial estas ecuaciones para todos los sectores se tiene que

$$\sqrt{\hat{P}} X = (\hat{P} A \hat{P}^{-1}) \hat{P} X + \hat{P} Z$$

donde  $\mathbf{X}$  y  $\mathbf{Z}$  son los vectores de producto bruto y demanda final a precios constantes y donde  $\hat{\mathbf{P}}$  es una matriz cuyos elementos en la diagonal son los precios  $P$  y sus demás elementos son cero. Con tres sectores, la matriz  $\hat{\mathbf{P}}$  será

$$\hat{\mathbf{P}} = \begin{bmatrix} P_1 & 0 & 0 \\ 0 & P_2 & 0 \\ 0 & 0 & P_3 \end{bmatrix}$$

y su inversa

$$\hat{\mathbf{P}}^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{1}{P_1} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{P_2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{P_3} \end{bmatrix}$$

En consecuencia, se puede encontrar  $\hat{\mathbf{P}}\mathbf{X}$  en forma análoga a como se hallaba el vector de  $\mathbf{VBP}$  cuando no se consideraban las variaciones de precios:

$$\sqrt{\hat{\mathbf{P}}\mathbf{X}} = (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{P}}\mathbf{A}\hat{\mathbf{P}}^{-1})^{-1} \hat{\mathbf{P}}\mathbf{Z}$$

Esta expresión permite calcular los valores corrientes de producción de los sectores para satisfacer una serie de demandas finales expresadas en precios corrientes, siempre que se conozcan las variaciones de precios entre el período para el cual se tienen los coeficientes técnicos y el período corriente y se pueda suponer que dichos coeficientes técnicos (físicos) no se han alterado.

#### 14.4 Las matrices insumo-producto del DANE

En el Capítulo 12 analizamos el tratamiento de la producción en el sistema de cuentas nacionales del DANE. Las cuentas de producción están integradas en la matriz de utilización, cuya estructura es muy semejante a la matriz insumo-producto que hemos estudiado en los Capítulos 13 y 14. Sin embargo, la matriz de utilización tiene algunas características que impiden usarla directamente para los fines analíticos analizados en estos dos capítulos:

1. La matriz de utilización no es cuadrada, pues tiene una rama productiva más (es decir, una columna) que no corresponde a ningún producto, lo cual impide calcular la matriz inversa de Leontief. La columna de más es el comercio. También hay varios servicios de “no mercado” (la administración pública, los servicios de enseñanza de no mercado, los servicios de asociaciones y los servicios domésticos), que solo tienen compradores finales, pues no se utilizan como consumo intermedio. Sin embargo, que haya filas de ceros en la matriz de coeficientes técnicos no impide obtener la matriz inversa, y por lo tanto no es necesario hacer ningún ajuste a este respecto.

2. La matriz de utilización no se ciñe, en la valoración de los registros, al principio de homogeneidad necesario para obtener coeficientes técnicos estables, debido a que las transacciones se valoran a precios de adquisición y no a valores básicos. Como los precios de adquisición incluyen márgenes comerciales e impuestos indirectos que pueden variar con el destino de los productos, o su composición en cada rama, los coeficientes de insumos que se obtendrían no reflejarían exactamente los requerimientos técnicos.
3. No son matrices puras rama-rama o producto-producto, sino matrices “híbridas”, donde las columnas describen la producción por ramas y las filas la oferta y utilización de los productos. Debido a esta característica no es posible establecer directamente las demandas intermedias y de recursos primarios a partir de las demandas finales de productos.
4. No distinguen los usos de los bienes importados entre demandas finales e intermedias. Por esta razón, los coeficientes de insumos quedarían afectados por los usos de insumos importados, lo que inflaría los cálculos de requerimientos de valor bruto de producción doméstica y de insumos primarios para satisfacer las demandas finales.

Algunos de estos problemas están interrelacionados. El hecho de que aparezca una columna de comercio y no una fila se debe al método de valoración escogido. Como las compras intermedias están a precios de adquisición, ya incluyen los márgenes comerciales, y éstos no aparecen en la fila correspondiente. La solución conjunta a estos dos problemas consiste en utilizar valoraciones a precios básicos para todas las compras, pasando a la fila del sector comercio todos los márgenes que pagan los compradores representados en cada columna. Así, por ejemplo en la fila del sector comercio, la celda que corresponde al café representa los márgenes comerciales de los insumos comprados por los caficultores. De igual forma, en esa misma fila, la celda en la columna de consumo de los hogares representa todos los márgenes comerciales pagados *directamente* por los consumidores en la compra final de bienes de consumo (es decir, sin incluir los márgenes pagados indirectamente a través de los insumos adquiridos por los productores en el proceso de producción).

Los precios de adquisición de la matriz de utilización incluyen también los impuestos indirectos (netos de subvenciones) a los productos. La solución a este problema es semejante a la de los márgenes comerciales: hay que quitarles a todos los valores de la matriz esos impuestos indirectos netos y ponerlos en una fila de impuestos indirectos netos sobre los productos. La interpretación de las celdas de esta nueva fila es análoga a la de los márgenes comerciales.

Quedan solucionados así los dos primeros problemas. La solución al tercer problema, relacionado con la forma producto-rama (filas y columnas respectivamente) de la matriz, es más compleja técnicamente. Si las demandas finales están establecidas por productos, es necesario tener una matriz pura producto-producto, para lo cual es necesario transferir a sus respectivas columnas los productos no característicos de cada rama con sus insumos y valores agregados correspondientes. La información sobre las producciones no características

de cada rama se obtiene en la matriz de oferta del DANE en la sub-matriz de producción, la cual muestra cuáles son los productos obtenidos por cada rama (véase la sección 3 del Capítulo 12 y el Esquema 12.4). Si cada uno de los elementos de una matriz de oferta se divide por el total de su columna correspondiente, se obtiene una “matriz de coeficientes de producción”, que puede simbolizarse con la letra  $C$ , y que es análoga a la matriz ya conocida de coeficientes técnicos de producción,  $A$ . Cada elemento de la matriz  $C$  indica la producción del producto  $i$  (que aparece en la fila) que se genera por cada peso de producción de la rama  $j$  (que corresponde a la columna). La utilidad de esta matriz  $C$  de coeficientes técnicos de producción es poder deducir la oferta relativa de producción por productos de cada rama a partir de la información original de las matrices híbridas producto-rama.

Como la tecnología de producción de los subproductos no es directamente observable, para poder reclasificar los insumos debe acudirse a una de dos hipótesis alternativas: o bien que un mismo producto se obtiene con la misma composición de insumos, cualquiera que sea la rama que lo produzca, o bien que una rama productiva obtiene todos sus productos, característicos o no, con la misma tecnología. Si se adopta la primera de estas hipótesis, que se considera la más realista, la matriz de coeficientes de producción puede utilizarse para transformar la matriz de coeficientes técnicos deducida de la matriz híbrida producto-rama del DANE, que llamaremos  $A^h$  (coeficientes técnicos híbridos) en la matriz pura de coeficientes técnicos  $A$  consistente con una matriz producto-producto, como lo requieren los métodos analíticos desarrollados en este capítulo,

$$A = A^h C^{-1}$$

Debe tenerse en cuenta que el objeto de esta transformación es eliminar el concepto de rama que utilizan las cuentas nacionales del DANE. Por consiguiente, todos los resultados que se obtengan ahora estarán referidos a los productos (niveles de producción, precios, composición de los valores agregados, etc.) y no a los sectores o ramas productivas.

Puesto que es la opción más realista, el DANE aplica la hipótesis de tecnología de los productos para hacer los traslados de los consumos intermedios de las producciones secundarias. Sin embargo, no lo hace aplicando directamente la expresión matemática que acabamos de presentar. La razón es que solo hace traslados de consumos intermedios que sean comunes entre la rama de actividad que hace la producción principal y la que hace la producción secundaria (ya que de otra forma quedarían consumos intermedios negativos después de hacer los traslados). El traslado de la remuneración a los asalariados tampoco se hace estrictamente con la hipótesis de tecnología de los productos: se hace suponiendo que la participación de la remuneración a los asalariados es un promedio ponderado de la participación de los salarios en la rama de la producción principal (0.3) y en la rama de la producción secundaria (0.7). De igual forma se trasladan los impuestos indirectos netos. Y, finalmente, por residuo, se obtienen los excedentes brutos de explotación que deben trasladarse.

Por último, debe darse solución al problema de que la matriz de utilización no distingue entre importaciones de bienes finales y de insumos, puesto que para cada producto (fila) aparece un solo valor en la columna de importaciones. Si no se resolviera este problema, los coeficientes técnicos llevarían a sobreestimar de forma muy sustancial los efectos de la demanda final sobre el total de la producción, en particular, aunque no exclusivamente, de las industrias que producen bienes que también se importan. Para separar las importaciones de bienes finales de las de consumo intermedio (materias primas) el DANE utiliza la clasificación de las importaciones según Uso o Destino Económico (Cuode). Las importaciones registradas destinadas al consumo intermedio se distribuyen entre las ramas de actividad de acuerdo con la composición que se deduce de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM). Además se tienen en cuenta las importaciones no registradas (contrabando, zonas francas y otras), que se distribuyen según la naturaleza del producto o servicio. De esta forma se obtiene una matriz completa de consumos intermedios importados, que al deducirse de la matriz original de consumos intermedios, permite obtener la matriz de consumos intermedios nacionales. La suma por columnas de los consumos intermedios importados corresponde a la fila de consumo intermedio importado, aunque sin la distinción entre sustituibles y no sustituibles, que sería deseable tener (véase el Esquema 14.1).

Hechos todos estos ajustes se tienen así todos los cuadrantes de la matriz de insumo-producto con características adecuadas para fines analíticos, a partir de la cual puede calcularse la matriz de coeficientes técnicos y la matriz inversa de Leontief, que son la base para las aplicaciones que hemos discutido en los dos últimos capítulos. Para los años 2005 y 2010 el DANE presenta actualmente las siguientes matrices para 61 productos: insumo-producto completa, insumo-producto doméstico, insumo-producto importado y la matriz inversa de Leontief (que denomina “matriz de multiplicadores” o de “requerimientos directos e indirectos por unidad de producto”). El DANE también calcula matrices insumo-producto completas por ramas de actividad (sin separar entre doméstico e importado y sin el cálculo de la matriz inversa de Leontief, ya que ninguna de estas cosas sería técnicamente correcta).

*La matriz de contabilidad social es una representación matricial de un sistema completo de cuentas nacionales (no solamente de la producción).*

#### 14.5 La matriz de contabilidad social del DANE

Los análisis de insumo-producto a los que hemos dedicado este capítulo y el anterior se basan en varios supuestos cruciales que no son muy realistas, como ya lo hemos observado. Se supone que los coeficientes técnicos de uso de los insumos y los factores son fijos y no cambian con los precios relativos de dichos insumos y factores. Se supone también que los niveles de producción de los sectores están completamente determinados por la demanda, lo cual implica que existen excesos de capacidad de producción en todos los sectores productivos y oferta laboral disponible a ser utilizada a los salarios existentes, de forma que la producción siempre puede aumentar o disminuir para igualar la demanda sin

cambios en los precios. Los economistas han avanzado en la formulación de modelos matemáticos más realistas, pero también más complejos, en los cuales se modela el comportamiento de los mercados de bienes y de factores, teniendo en cuenta que los productores y los consumidores reaccionan a los cambios en los precios relativos de los bienes y de los factores productivos reduciendo la demanda de aquellos bienes y factores que se vuelven más costosos relativamente y aumentando la de aquellos que se hacen más baratos. Estos modelos se denominan de Equilibrio General Computable (MEGC) y son utilizados ampliamente para simular los efectos macro y microeconómicos de políticas públicas, choques externos y/o exógenos sobre una economía. La base cuantitativa de estos modelos son las Matrices de Contabilidad Social (MCS). Tradicionalmente en Colombia estas matrices han sido construidas de manera ad-hoc por economistas aplicados y otros expertos en Cuentas Nacionales. Estas MCS no presentan un diseño y un método de construcción estándar, como el expuesto para las matrices de insumo-producto. Su diseño responde más bien, en forma flexible, a la disponibilidad de información y la finalidad del estudio que se quiera emprender.

Sin embargo, en 2012 el DANE publicó la primera MCS construida por esta entidad para el país, sentando las bases de la que podría ser una metodología estándar para Colombia. Por esta razón dedicamos la parte final de este capítulo a sintetizar la metodología de la MCS del DANE.

La MCS reúne en una sola matriz de manera coherente y organizada la información de dos de los productos estadísticos de las Cuentas Nacionales que ya se estudiaron en capítulos anteriores: la Matriz Insumo-Producto (Capítulos 11 y 12) y las Cuentas Económicas Integradas (Capítulo 10). La característica principal de la MCS es que la información de estas dos fuentes se integra de tal manera que los recursos de las cuentas (ingresos, entradas) y los empleos (gastos, salidas) que se encuentran en filas y columnas están en equilibrio. En la jerga de MCS equilibrio significa que la suma de entradas coincide con la suma de las salidas. Convencionalmente, al igual que sucede con la Matriz Insumo Producto, las filas representan los ingresos o utilización y las columnas los egresos o la oferta. El esquema matricial de la MCS del DANE se presenta en el Esquema 14.5. La elección de este esquema no fue arbitraria, responde a la lógica de facilitar el cálculo de los multiplicadores de contabilidad social, que es una de las posibilidades analíticas de este tipo de matrices.

El análisis de multiplicadores y de descomposición de efectos en la MCS es similar al presentado ampliamente a lo largo de éste capítulo y el anterior. En particular, el hecho de que la MCS describa el flujo completo del ingreso permite ampliar los alcances del modelo tradicional de insumo-producto hacia el análisis de los efectos no sólo sobre los sectores productivos sino también sobre los factores y las instituciones. Por esta razón, los multiplicadores de una MCS son mayores a los de insumo-producto, debido a que los primeros se incrementan por fuerza de incluir los efectos directos e indirectos inducidos por el flujo circular del ingreso entre actividades, factores de producción e instituciones. El principal objetivo del análisis de los *multiplicadores de contabilidad social* es

examinar y descomponer los efectos de choques reales en la economía, sobre la distribución del ingreso entre los diversos agentes de la economía. El análisis de multiplicadores de la MCS es un tema que por su amplitud ameritaría un capítulo completo, tarea que no vamos a emprender en este libro. Sin embargo, para los lectores interesados, en el Anexo 14.A.1 se presentan las bases conceptuales del análisis de multiplicadores de contabilidad social, información que se complementa de manera práctica con los dos últimos ejercicios de la sección de preguntas y ejercicios.

Para el análisis de multiplicadores, las cuentas se dividen en endógenas y exógenas. De acuerdo con la metodología es común considerar como endógenas las cuentas de los factores, las de las administraciones privadas y las de las unidades de producción. Y como exógenas las cuentas del gobierno, las del resto del mundo y la cuenta de capital. En la jerga económica una variable endógena es aquella cuya variación depende de la decisión propia de los agentes (por ejemplo, los hogares deciden cuanto y en que gastar su ingreso), mientras que una variable exógena es aquella cuya variación no depende del agente (por ejemplo, la demanda por exportaciones del Resto del Mundo).

En concreto, la MCS del DANE registra empleos y/o recursos en las siguientes transacciones: Exportaciones e importaciones de bienes y servicios; Producción; Consumo intermedio; Remuneración de los asalariados (*REM*); Excedente bruto de explotación (*EBE*); Ingreso mixto (*IM*); Impuestos sobre la producción y las importaciones; Subvenciones, Renta de la propiedad; Impuestos corrientes sobre el ingreso, riqueza, etc; Contribuciones sociales; Prestaciones sociales distintas de las transferencias sociales en especie; Otras transferencias corrientes; Gasto de consumo final; y, Ajuste por las variación de la participación neta de los hogares en fondos de pensiones.

Si se descarga la MCS del DANE se obtiene una matriz de 140 filas por 76 columnas. En el momento de editar este libro se encontraban disponibles la MCS para los años 2005 y 2010. La matriz se presenta en miles de millones de pesos corrientes y se toma como año base 2005. Como se deduce de las dimensiones, la matriz no es cuadrada en estricto sentido (mismo número de filas y columnas); sin embargo al nivel de cuentas sí lo es. Por ejemplo en las columnas existe una cuenta para el Resto del Mundo (una sola columna donde se registran las exportaciones) y en las filas existe una cuenta para el Resto del Mundo, solo que en las filas esta se abre en 61 grupos de productos y una subcuenta adicional. Gracias a esto la matriz presenta en forma detallada las importaciones para consumo final (cruce con la columna hogares) y las importaciones para consumo intermedio (cruce con las cuentas de producción). Este nivel de detalle es una ventaja de la matriz dado que si el analista no lo necesita siempre lo podrá agregar. Repasemos brevemente las cuentas disponibles, empezando por las filas.

Dentro de las cuentas endógenas, el primer grupo de filas son las cuentas de los tres factores de producción: *REM*, *EBE*, e *IM*. Una primera novedad de la MCS DANE es que tanto *REM* como *IM* se subdividen a su vez en subcuentas, una

para individuos con educación hasta secundaria y otra para aquellos con educación superior. El segundo grupo de filas denominado *Transacciones nacionales* son las cuatro instituciones del SCN2008 no gubernamentales: Hogares, Empresas no financieras, Instituciones financieras, y las IFSLHS. El tercer bloque de filas son las *Cuentas de producción subdivididas* en 61 filas cada una representando un conjunto de bienes o servicios producidos en la economía (por ejemplo, productos de café, Bebidas, Maquinaria y Equipo). Una segunda novedad de la MCS DANE es la inclusión de una cuenta para registrar las *Compras directas en el territorio nacional por no residentes*. Estas son las cuentas endógenas. Es muy importante anotar aquí que la submatriz de 61 por 61 conformada por el cruce de las cuentas de producción endógenas como fila y como columna es la matriz de consumo intermedio de origen nacional, es decir los insumos producidos domésticamente y comprados por las demás unidades productivas del país.

Las cuentas exógenas se subdividen en seis grupos. El primer grupo de filas denominado *impuestos netos sobre la producción y las importaciones incluye*: impuestos excepto IVA, IVA no deducible, Impuestos sobre las importaciones, Subvenciones a los productos, e impuestos netos sobre la producción. El hecho de que existan cuentas separadas para los impuestos indirectos implica que las cifras que se encuentran en cada celda están valoradas a precios básicos, es decir sin impuestos indirectos ni márgenes de comercialización. Los márgenes comerciales se encuentran en la fila correspondiente al sector transporte. Esta es otra ventaja de la MCS DANE puesto que los impuestos y los márgenes comerciales no son constantes para todos los sectores y por ende una fuente de distorsión para los análisis que no tenían esto en cuenta.

Los dos bloques siguientes son los *Impuestos sobre el ingreso y la riqueza* y *Otras operaciones del Gobierno*. Este última registra las operaciones del gobierno como agente productor de la economía. El cuarto bloque de filas presenta de nuevo las 61 categorías de productos de la economía. La razón para esta repetición es que es en este bloque donde se registran el consumo intermedio de origen importado. Una tercera novedad que se presenta aquí en la MCS DANE es la inclusión de una cuenta para las *Compras directas en el exterior por residentes*. Y finalmente los dos últimos bloques son: *Otras operaciones del resto del mundo* y la *Cuenta de capital*.

Como se explicó anteriormente aunque las columnas de la MCS del DANE son menos (76) en realidad representan las mismas cuentas de las filas, solo que con menor detalle. También se dividen en cuentas endógenas y exógenas, y la estructura y orden es la misma que acabamos de explicar para las filas.

## Conceptos clave

---

### **Tipos de matrices**

- Matriz de oferta
- Matriz de utilización
- Matriz de producción
- Matriz insumo-producto
- Matriz de coeficientes técnicos
- Matriz inversa o de Leontief
- Matriz transpuesta de Leontief
- Matriz identidad
- Matriz de demanda final
- Matriz rama-producto
- Matriz rama-rama
- Matriz producto-producto
- Matriz de contabilidad social

### **Agregados económicos que usan las matrices**

- Producto final
- Valor bruto de la producción
- Demanda final
- Valor agregado
- Importaciones de bienes finales
- Importaciones de insumos
- Importaciones de insumos sustituibles
- Importaciones de insumos no sustituibles
- Salarios
- Ganancias

### **Coefficientes derivados de las matrices**

- Coefficientes técnicos
  - técnicos corregidos
  - técnicos híbridos
  - de salarios
  - de ganancias
  - de importaciones

### **Usos analíticos de las matrices**

- Descomposición del valor agregado
  - directa e indirecta sobre la producción
  - según uso final de los productos
- Análisis de precios: variación ante
  - cambios en los precios de los factores
  - cambios en impuestos indirectos
  - cambios en tasa de cambio
- Modelos de equilibrio general computable

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 14.1

Suponga que, dada la estructura técnica de la economía, la siguiente es la matriz inversa de Leontief:

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} = \begin{bmatrix} 1.078 & 0.334 & 0.107 \\ 0.260 & 1.115 & 0.368 \\ 0.134 & 0.145 & 1.048 \end{bmatrix}$$

y los siguientes son los vectores de coeficientes de valor agregado de los sectores (véanse ejercicios 13.3 y 13.4):

$$\mathbf{S} = \begin{bmatrix} 0.20 \\ 0.20 \\ 0.67 \end{bmatrix} \quad \mathbf{G} = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0.4 \\ 0.0 \end{bmatrix}$$

Calcule el porcentaje de participación de los salarios y las ganancias en la demanda final de cada sector.

---

### Pregunta 14.2

¿Cuál será la participación total de los salarios en el ingreso nacional si la demanda se compone en un 50 % de productos agrícolas, 30 % de productos industriales y 20 % de servicios? ¿Cómo debe ser la estructura de la demanda para que a medida que crezca el ingreso lo haga ingreso lo haga también la participación de los salarios en el ingreso?

---

### Pregunta 14.3

Calcule la composición factorial total y por sectores del PIB para una demanda de bienes finales compuesta por \$200 de productos agrícolas, \$400 de bienes manufacturados y \$200 finales compuesta por \$200 de productos agrícolas, \$400 de bienes manufacturados y \$200 de productos agrícolas, \$400 de bienes manufacturados y \$200 de bienes terciarios.

---

Pregunta 14.4

Suponga ahora que la siguiente es la composición de la demanda final:

Producto	Consumo	Inversión
Primario	100	50
Secundario	200	100
Terciario	150	0

Calcule la composición de salarios y ganancias de cada tipo de consumo e inversión.

Pregunta 14.5

Construya una matriz insumo-producto a partir de la siguiente información:

Ramas productivas	P	S	T
Costos			
Insumos primarios nacionales	0	20	0
Insumos industriales nacionales	50	0	30
Servicios pagados nacionales	0	20	0
Importaciones de insumos	10	20	0
Salarios	20	15	10
<b>Total costos</b>	<b>80</b>	<b>75</b>	<b>40</b>
<b>Excedente de explotación</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
<b>Producción bruta</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>50</b>
<b>Balance de productos</b>			
Producto nacional	100	80	50
Importaciones de insumos	55	105	0
<b>Oferta total</b>	<b>155</b>	<b>185</b>	<b>50</b>
Consumo intermedio	35	95	20
Consumo final	100	50	30
Inversión	0	10	0
Exportaciones	20	30	0
<b>Demanda total</b>	<b>155</b>	<b>185</b>	<b>50</b>

Pregunta 14.6

Deduzca la matriz de coeficientes técnicos, coeficientes de valor agregado e importaciones para la economía descrita en el ejercicio anterior. Calcule la matriz inversa de Leontief.

Pregunta 14.7

Suponga que el gobierno desea reducir a cero el saldo neto de exportaciones menos importaciones finales de todos y cada uno de los sectores para dentro de algunos años. Se calcula que entonces todos los componentes del consumo y la inversión habrán crecido en un 20%. Calcule el nuevo vector de importaciones intermedias. Calcule también en cuánto se mejora el saldo de la balanza comercial (entendida como  $X - MF - MI$ ).

---

Pregunta 14.8

Calcule el porcentaje de contenido importado por peso de demanda final de cada uno de los sectores. ¿Qué tipo de exportaciones ofrecen la mayor mejoría neta en el balance comercial?

---

Pregunta 14.9

Suponga que las importaciones de insumos para el sector primario son totalmente insustituibles, mientras que la mitad de los insumos importados por la industria son insustituibles y la otra mitad son sustitutivos de producción nacional. A partir de la información del Ejercicio 13.5 calcule el efecto que se produciría sobre el *PIB* y sobre la balanza comercial si, permaneciendo inalterada la demanda final, se eliminaran las importaciones sustitutivas.

---

Pregunta 14.10

Utilice nuevamente la información del ejercicio 14.5 para calcular el efecto sobre los precios de una devaluación que dobla el precio de todos los bienes importados. Si los niveles reales de demanda final permanecieran inalterados, ¿cuáles serían sus nuevos valores corrientes y cuál el incremento general de precios? ¿Cuál sería el incremento de precios si se calcula con base en los valores brutos de producción y no en las demandas finales? ¿Considera razonable para este ejercicio que se mantenga el supuesto de coeficientes técnicos fijos?

---

Pregunta 14.11

Suponga que los salarios y las ganancias se ajustan ahora en el aumento del índice de precios de la demanda final encontrado en el punto 14.10. ¿Cuál es el nuevo vector de precios de demanda final? ¿Cuál sería el resultado final si este proceso de ajustes continuara indefinidamente? ¿Considera razonable para este ejercicio que se mantenga el supuesto de coeficientes técnicos fijos?

Pregunta 14.12

Suponga ahora que el gobierno impone controles al crecimiento de los precios permitiendo alzas de solamente el 50% en los precios de cada sector. Calcule el nuevo vector de valores agregados. ¿Qué sectores saldrían beneficiados y cuáles perjudicados? ¿Considera razonable para este ejercicio que se mantenga el supuesto de coeficientes técnicos fijos?

Pregunta 14.13

Calcule los valores brutos de producción de los tres sectores suponiendo los nuevos vectores de precios  $\mathbf{P}$  y demanda final real,  $\mathbf{Z}$ ,

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} 1.48 \\ 1.55 \\ 1.44 \end{bmatrix} \quad \mathbf{Z} = \begin{bmatrix} 100 \\ 200 \\ 50 \end{bmatrix}$$

Pregunta 14.14

Calcule a partir de la siguiente Matriz de Contabilidad Social

	1. Pri- mario	2. Se- cun- dario	3. Ter- ciario	4. Tra- bajo	5. Ca- pital	6. Ho- gares	7. Go- bierno	8. Cta de ca- pital	9. Resto del mun- do	Total
1. Pri- mario	137	4,435	343	0	0	2,416	0	887	2,344	10,563
2. Secun- dario	1,608	6,709	3,351	0	0	10,385	0	5,091	2,930	30,085
3. Terciario	1,270	5,780	3,499	0	0	10,331	3,955	-215	661	25,290
4. Trabajo	2,438	2,944	8,101	0	0	0	0	0	17	13,500
5. Capital	4,687	3,780	8,329	0	0	0	0	0	375	17,172
6. Hogares	0	0	0	13,438	15,794	0	1,429	0	1,180	31,840
7. Gobierno	77	1,958	1,190	0	0	4,275	0	0	6	7,517
8. Cta de capital	0	0	0	0	0	4,488	1,881	552	-605	6,315
9. Resto del mundo	345	4,459	458	62	62	-56	242	0	0	6,908
Total	10,563	30,085	25,290	13,500	13,500	31,840	7,517	6,315	6,908	

- a) El *PIB*, las tasas implícitas de impuestos indirectos netos sobre los productos, la tasa implícita de impuestos directos, el ahorro externo y la balanza comercial por producto ( $X - M$ ).

b) La matriz de coeficientes y la matriz de multiplicadores.

#### Pregunta 14.15

Con base en los resultados del ejercicio anterior, simule el impacto sobre la economía allí representada de un incremento de 1,000 en la demanda final de bienes secundarios y de 1,000 en la demanda final de bienes primarios. Calcule: incremento porcentual en demanda final, incremento porcentual en el ingreso de los hogares, incremento porcentual en los ingresos del gobierno, incremento porcentual en los ingresos del resto del mundo. (Sugerencia: suponga como cuentas exógenas las cuentas del gobierno, la cuenta de capital y la cuenta del resto del mundo).

### Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

#### Respuesta 14.1

Utilizando la expresión

$$I = (I - A^T)^{-1} S + (I - A^T)^{-1} G$$

se obtienen las participaciones en porcentajes

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 35.7 \\ 38.7 \\ 79.7 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 64.3 \\ 61.3 \\ 20.1 \end{bmatrix}$$

#### Respuesta 14.2

45.4%. La elasticidad ingreso de la demanda por servicios debe ser mayor que 1. Supóngase, por ejemplo, que al doblarse el ingreso de la comunidad la demanda de bienes agrícolas crece un 50%, la de productos manufacturados un 100% y la de servicios un 225% (es decir, las elasticidades ingreso son 0.5, 1.0 y 2.25, respectivamente). Al doblarse el ingreso, la participación del trabajo en el ingreso será 56.4%.

#### Respuesta 14.5

Con la alternativa 1 de tratamiento de importaciones:

Compras/Ventas	P	S	T	VI	C	I	X	-MF	D	VBP
P	0	20	0	20	100	0	20	-40	80	100
S	50	0	30	80	50	10	30	-90	0	80
T	0	20	0	20	30	0	0	0	30	50
CI	50	40	30	120	180	10	50	-130	110	230
S	20	15	10	45						
G	20	5	10	35						
VA	40	20	20	80						
MI	10	20	0	30						
VBP	100	80	50	230						

La columna de importaciones de bienes finales ( $-MF$ ) se deduce calculando primero las demandas finales como diferencia entre los valores brutos de producción nacional y las ventas intermedias ( $D = VBP - VI$ ), y luego deduciendo de la demanda final los demás componentes que son conocidos ( $MF = D - C - I - X$ ).

---

Respuesta 14.6

La matriz de coeficientes técnicos será (dividiendo cada columna por su respectiva VBP):

	P	S	T
P	0	0.25	0
S	0.50	0	0.60
T	0	0.25	0
CI	0.50	0.50	0.60
S	0.20	0.19	0.20
G	0.20	0.06	0.20
F	0.40	0.25	0.40
M	0.10	0.25	0
Total	1.00	1.00	1.00

La inversa del Leontief resulta ser:

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} = \begin{bmatrix} 1.172 & 0.345 & 0.207 \\ 0.690 & 1.379 & 0.828 \\ 0.172 & 0.345 & 1.207 \end{bmatrix}$$

---

Respuesta 14.7

Las importaciones intermedias pueden calcularse mediante

$$MI = N^T (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} D$$

donde  $\mathbf{N}^T$  es el vector fila de coeficientes de importación,  $m$ , y donde  $\mathbf{D}$  toma los valores 120, 72 y 36.

$$MI = 70.26$$

Puesto que la política del gobierno fue reducir  $\mathbf{X} - \mathbf{MF}$  a cero, entonces este  $MI$  es el mismo saldo de la balanza comercial (negativo).

---

Respuesta 14.8

Los contenidos importados pueden calcularse de igual forma como el componente salarios o ganancias en el valor agregado, pues en economía abierta

$$\mathbf{1} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^T)^{-1} \mathbf{S} + (\mathbf{I} - \mathbf{A}^T)^{-1} \mathbf{G} + (\mathbf{I} - \mathbf{A}^T)^{-1} \mathbf{N}$$

En nuestro caso (en porcentaje):

$$\begin{bmatrix} 100 \\ 100 \\ 100 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 40 \\ 40 \\ 44 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 31 \\ 22 \\ 33 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 29 \\ 38 \\ 23 \end{bmatrix}$$

donde el último es el vector de requerimientos directos e indirectos de importaciones de insumos como porcentaje de la demanda final de cada sector. El sector terciario deja una mejoría neta de \$77 en la balanza comercial por cada \$100 de exportaciones, con ventaja sobre los otros sectores.

## Bibliografía

### Libros de texto y documentos metodológicos

DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). “Metodología de la matriz insumo-producto (MIP)”. Julio de 2013. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/especiales/metodologia\\_matriz\\_insumo\\_producto\\_07\\_13.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/especiales/metodologia_matriz_insumo_producto_07_13.pdf)

\_\_\_\_\_, “Documentos metodológico de la matriz de contabilidad social (MSC)”. 2005. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/especiales/metodologia\\_matriz\\_contabilidad\\_social.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/especiales/metodologia_matriz_contabilidad_social.pdf)

Naciones Unidas, FMI, EUROSTAT, OCDE y Banco Mundial, *Sistema de Cuentas Nacionales 1993*. ST/ESA/STAT/SER.F/2/REV.4 (<http://unstats.un.org/unsd/sna1993/introduction.asp>).

\_\_\_\_\_, *Handbook of Input-Output Table Compilation and Analysis*, ST/ESA/STAT/SER.F/74, New York, 1999.

Pyatt, G. y Jeffery Round (eds.), *Social Accounting Matrices, A Basis for Planning*, The World Bank, Washington, DC. 1985.

Sadoulet, Elizabeth y Alain de Janvry, *Quantitative Development Policy Analysis*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1995.

Schuschny, Andrés. Tópicos sobre el modelo de insumo-producto: teoría y aplicaciones. Serie 37 *Estudios estadísticos y prospectivos*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. Santiago de Chile, 2005.

Thorbecke, Erik, “The Use of Social Accounting Matrices in Modeling”. Paper prepared for the 26th General Conference of The International Association for Research in Income and Wealth. Cracow, Poland, 27 August to 2 september 2000. Revised version.

### Matrices insumo-producto regionales

Banguero, Harold; Duque, Henry; Garizado, Paula; Parra, Diego. “Estimación de la matriz insumo producto simétrica para el Valle del Cauca - año 1994”. Universidad Autónoma de Occidente, Grupo de Investigación Economía & Desarrollo GIED. Diciembre de 2006.

Bonet, Jaime. “La matriz insumo producto del Caribe Colombiano”. Banco de la Republica, Centro de Estudios Económicos Regionales. *Documentos de trabajo sobre economía regional* No 15. Cartagena de Indias, 2000.

Departamento Administrativo de Planeación de Cundinamarca. “Cuentas económicas de Cundinamarca 1990-2002, Matriz insumo producto 2000, 2001, 2002”. Secretaría de planeación, Departamento de Cundinamarca.

Secretaría Distrital de Desarrollo Económico. “Metodología de cálculo de la matriz simétrica insumo producto distrital 2007 y la matriz de multiplicadores de empleo 2007”. Bogotá, 2010.



## 15 . ESTADÍSTICAS MONETARIAS Y FINANCIERAS Y POLÍTICA MONETARIA

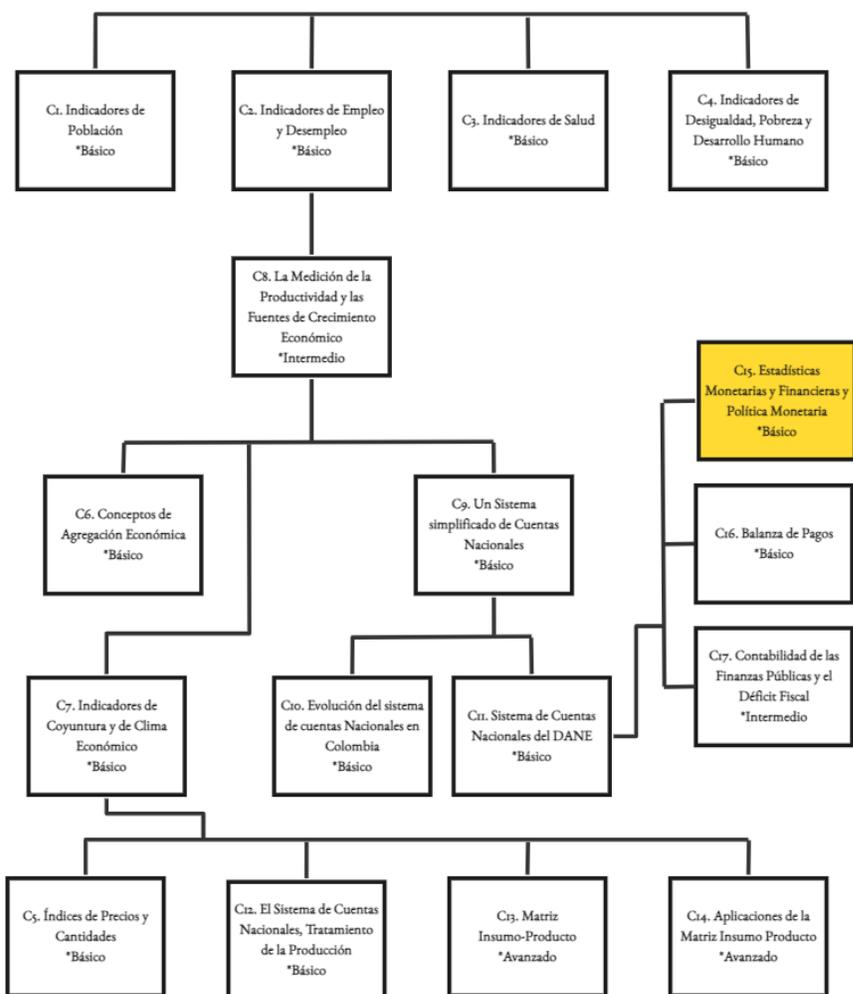
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Entender los conceptos monetarios básicos.
- Entender el origen de la base monetaria y de los medios de pago a partir de los balances del Banco de la República y de los bancos.
- Establecer las relaciones que existen entre los medios de pago, la base monetaria y el multiplicador de los medios de pago.
- Entender los principios en que se basa la política de control de la inflación en el régimen de inflación objetivo del Banco de la República.

Prerrequisitos: ninguno.

Nivel de matemáticas requerido: básico



En este capítulo nos ocuparemos de las estadísticas monetarias y financieras que publica el Banco de la República, que son un insumo muy importante para las decisiones de política monetaria y para el seguimiento y prevención de los riesgos financieros. También le dedicaremos algún espacio a explicar cómo se define la ‘tasa de interés de política monetaria’, que es el instrumento más importante de la política monetaria, y cómo se difunden sus efectos por diferentes canales hasta afectar la inflación. No estudiaremos aquí las llamadas cuentas financieras que forman parte del sistema de cuentas nacionales, puesto que este tema ya fue cubierto en el Capítulo 11. Sin embargo, es importante mencionar que esas cuentas son construidas con las mismas fuentes que las que estudiamos en este capítulo, pero no exactamente con base en los mismos conceptos. Las estadísticas de este capítulo se producen con mucha mayor frecuencia que las cuentas financieras y se desagregan en forma distinta porque los objetivos de las políticas monetaria y financiera así lo requieren.

El capítulo se divide en dos partes. En la primera se estudian los conceptos que se necesitan para entender las principales variables monetarias y financieras y se presentan las estadísticas de uso más frecuente. En la segunda se estudia en forma muy sencilla el funcionamiento de la política monetaria en Colombia, cuyo objetivo es mantener la inflación dentro de una banda estrecha, dejando fluctuar la tasa de cambio y teniendo como principal instrumento la tasa de interés de política monetaria. Un análisis exhaustivo del funcionamiento de la política monetaria y su articulación con el resto de las políticas macroeconómicas supera el nivel introductorio de este texto.

## 15.1 Conceptos y estadísticas monetarias

### 15.1.1 El concepto de dinero

Es dinero es aquello que cumple cuatro funciones: (1) ser *medio de pago* de aceptación general para adquirir bienes, servicios o activos financieros; (2) ser *depósito de valor*, es decir poder ser conservado en el tiempo para realizar transacciones o en el futuro; (3) ser *unidad de cuenta*, es decir servir como patrón para expresar y comparar los precios de los bienes, los servicios y los valores financieros; y (4) *servir de patrón para pagos diferidos*, vinculando los valores actuales y futuros en los contratos y obligaciones.

Dinero y medios de pago son expresiones sinónimas en Colombia. En las estadísticas monetarias, el término *medios de pago*,  $M1$ , u oferta monetaria, se usa para referirse al efectivo (incluyendo monedas y billetes) en circulación por fuera del sistema financiero,  $E$ , y los depósitos en cuenta corriente en los bancos comerciales,  $D$ :

$$\checkmark M_1 = E + D$$

*Los medios de pago son las obligaciones monetarias del Banco de la República y los bancos comerciales con el público (efectivo y depósitos).*

El subíndice 1 que sigue a la letra  $M$  sugiere que pueden existir otras definiciones alternativas de dinero ( $M = Money$ ). En efecto, las hay y, según abarquen más activos, se les denomina con subíndices más altos. En Colombia son de algún uso las medidas  $M2$  y  $M3$ . El  $M2$  se conoce con el nombre de oferta monetaria ampliada y comprende, además del efectivo y los depósitos en cuenta corriente, las cuentas de ahorro y los certificados de depósito a término (a cualquier plazo) emitidos por las entidades financieras, siempre que no estén en poder del Banco de la República (véase el Cuadro 15.1). Estos “cuasidineros” tienen un grado de liquidez muy próximo al de los medios de pago, por lo que algunos autores los incluyen dentro del concepto de dinero. Si además se consideran otros depósitos público (a la vista, fiduciarios y bonos), se obtiene el agregado más amplio,  $M3$ . Sin embargo, el criterio al que debe acudirse en la definición del dinero no es solamente el de liquidez, sino el de costo de oportunidad, el cual es significativamente diferente para el efectivo y los depósitos en cuenta corriente, que no generan interés, y los demás depósitos, que sí lo generan. Nótese que los agregados monetarios que acabamos de definir ( $M1$ ,  $M2$  y  $M3$ ) contienen solamente activos que están por fuera del Banco de la República y, en algunos casos, por fuera también de las mismas entidades financieras. En particular en el caso del *efectivo*, comprende los billetes y la moneda, excluyendo los que están en caja de los intermediarios financieros.

El dinero en circulación (en cualquiera de las tres acepciones) puede estar en manos del sector privado o del sector público, como se muestra en el Cuadro 15.1. Aunque en principio el Banco de la República es el banquero del gobierno, las entidades públicas tienen diferentes tipos de cuentas y depósitos en los intermediarios financieros.

## Cuadro 15.1 Agregados monetarios

(miles de millones de pesos)

	M3								M1	M2	M3
	M2 u oferta monetaria ampliada						Otros depósitos en poder del público				
	M1 o medios de pago			Cuasidíneros							
	Reserva Bancaria	Efectivo	Depósitos en cuenta corriente	Cuentas de ahorro	Certificados de depósito a término (CDT)	Otros depósitos a la vista	Depósitos fiduciarios	Bonos			
Base monetaria											
2015	28,435	54,084	49,286	157,725	120,756	6,580	5,794	21,467	103,369	381,851	415,691
2016	29,172	55,427	46,616	155,650	150,549	6,529	6,350	24,019	102,043	408,242	445,140
2017	29,313	59,498	49,041	168,743	159,841	6,962	6,625	26,947	108,539	437,123	477,656
2018	33,703	64,378	52,018	180,331	162,282	7,237	10,425	27,733	116,396	459,009	504,404
2019	35,088	75,051	52,830	199,895	171,064	6,819	7,066	31,190	127,882	498,840	543,915
2020	37,800	94,873	66,196	248,280	160,921	9,150	8,094	31,894	161,069	570,270	619,409
2021	36,783	108,600	79,660	296,470	152,588	11,790	9,348	35,481	188,259	637,318	693,937
<b>En poder del sector privado</b>											
2015	53,928	38,844	136,588	114,727	2,678	238	21,203	92,773	344,088	368,206	
2016	55,542	36,148	131,554	144,698	3,120	424	23,878	91,690	367,942	395,365	
2017	59,852	38,417	138,707	152,432	3,927	571	26,724	98,269	389,407	420,629	
2018	65,332	41,602	147,945	154,464	3,808	3,352	27,457	106,934	409,343	443,960	
2019	75,252	44,798	170,756	164,733	3,409	651	30,745	120,051	455,539	490,344	
2020	94,627	56,207	216,523	155,706	4,126	728	31,611	150,834	523,063	559,528	
2021	108,550	69,208	255,248	147,507	7,029	1,684	35,025	177,758	580,513	624,252	
<b>En poder del sector público</b>											
2015		10,442	19,784	6,033	4,188	5,578	270	10,442	36,259	46,295	
2016		10,153	24,014	5,884	3,674	5,920	138	10,153	40,050	49,782	
2017		10,098	29,686	7,416	3,629	6,050	245	10,098	47,200	57,125	
2018		10,014	31,346	7,781	3,980	7,061	474	10,014	49,141	60,656	
2019		9,040	27,737	6,154	4,235	6,881	430	9,040	42,931	54,476	
2020		9,908	31,892	5,279	4,503	7,420	280	9,908	47,079	59,282	
2021		10,453	41,052	5,121	4,460	7,662	455	10,453	56,626	69,203	

Nota: la descomposición por sectores puede no ser exacta por limitaciones de la información del Banco de la República.

Fuente: Banco de la República: <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/agregados-monetarios>

## 15.1.2 El concepto de base monetaria

Como acabamos de ver, los medios de pago son las obligaciones monetarias del Banco de la República y de los bancos comerciales con el público. Por lo tanto, para explicar el origen de los medios de pago es necesario entender el balance financiero del Banco de la República y cómo se relaciona con la creación de depósitos por parte los bancos. Hablaremos primero del balance del Banco de la República, y para ello empezaremos por introducir el concepto de base monetaria.

La base monetaria,  $B$ , es la suma de todas las obligaciones monetarias del Banco de la República con los demás agentes, incluidos los bancos comerciales. La base excluye, por tanto, las obligaciones monetarias de los bancos comerciales con el público (que forman parte de  $M1$ ) pero incluye, en cambio, las obligaciones monetarias del Banco de la República con las entidades financieras (que no forman parte de  $M1$ ; véase de nuevo el Cuadro 15.1).

*La base monetaria son las obligaciones monetarias del Banco de la República con los demás agentes de la economía, incluidos los bancos comerciales.*

Las obligaciones monetarias del Banco de la República con el público son el efectivo por fuera del sistema financiero,  $E$ , como ya se explicó. Las obligaciones monetarias del Banco de la República con el sistema financiero son los billetes y la moneda metálica que se encuentran en caja de las entidades financieras y los depósitos de todos los intermediarios financieros en el Banco de la República, que juntos constituyen las reservas del sistema financiero,  $R$ .

$$B = E + R$$

Esta es la composición de la base según su utilización por parte del sector real de la economía ( $E$ ) y por parte del sector financiero ( $R$ ), donde se origina la demanda de base monetaria. Para ver cómo se genera la oferta de base monetaria se debe partir del balance del Banco de la República.

Como todo balance, el del Banco de la República registra la equivalencia entre los activos ( $A$ ) por un lado, y los pasivos ( $P$ ) y el patrimonio ( $PBR$ ) por otro:

$$A = P + PBR$$

donde los activos están conformados por las reservas internacionales ( $RI$ ), el crédito bruto que concede el Banco a los demás agentes de la economía ( $C$ ) y los otros activos netos ( $OA$ )

$$A = RI + C + OA$$

y el pasivo está compuesto por los pasivos monetarios, que constituyen la base monetaria ( $B$ ), más los pasivos no monetarios ( $PNM$ )

$$P = B + PNM$$

Por consiguiente, la base monetaria es, por identidades contables,

$$\checkmark B = RI + C - PNM - PBR + OA$$

*Los cambios en la base monetaria resultan de los cambios en los activos y pasivos no monetarios del Banco de la República.*

Como resultado, la oferta de base se incrementa al aumentar las reservas internacionales, el crédito bruto del Banco de la República o los otros activos netos, o al disminuir los pasivos no monetarios o el patrimonio del Banco de la República. El Cuadro 15.2 presenta el origen de la base monetaria según esta misma ecuación. Como se observa, recientemente, la base monetaria se origina en su mayor parte en las reservas internacionales y (menos) el patrimonio del Banco de la República. Hasta la década del ochenta, el origen de la base monetaria se debía mucho más al crédito bruto que el Banco concedía al gobierno, a los bancos y a diversos sectores productivos. Obsérvese que la Tesorería (General de la Nación, es decir el gobierno) recibe crédito del Banco de la República cuando

éste adquiere títulos de deuda del gobierno. De esta forma, puede decirse que hay “emisión” para financiar al gobierno, pero no en forma directa (ya que el gobierno no recibe dinero del Banco de la República cuando éste adquiere títulos) sino a través del mercado de capitales, que es el canal a través del cual se ponen a circular esos recursos.

### Cuadro 15.2 Origen de la base monetaria

(miles de millones de pesos)

	Base monetaria (B)	Reservas internacionales <sup>1</sup> (RI)	Crédito bruto (C)			Pasivos no monetarios <sup>3</sup> (PNM)	Patrimonio (PBR)	Otros activos (OA)	
			Crédito bruto total (C)	Tesorería <sup>2</sup>	Intermediarios financieros				Sector privado
2014	70,461	113,089	9,598	19	9,415	164	21,243	30,143	-841
2015	82,519	147,173	8,775	137	8,466	173	9,357	63,183	-890
2016	84,598	140,057	16,720	8,914	7,609	197	14,714	57,234	-231
2017	88,811	142,125	18,986	11,538	7,254	194	13,978	57,861	-460
2018	98,081	158,380	19,216	6,854	12,188	174	8,139	69,797	-1,579
2019	110,139	173,634	27,120	15,229	11,671	219	14,167	75,517	-931
2020	132,674	202,623	34,795	21,118	13,422	255	17,312	85,628	-1,805
2021	145,383	233,213	45,786	31,025	14,491	270	14,261	109,957	-9,398

Fuente: Banco de la República: <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/agregados-monetarios>

<sup>1</sup> Su valor fluctúa con el tipo de cambio, efecto que queda compensado con el patrimonio.

<sup>2</sup> Casi en su totalidad corresponde a títulos TES B en el mercado secundario adquiridos con fines de regulación monetaria.

Sin embargo, esta forma de ver el origen de la base monetaria no es muy práctica porque no permite identificar fácilmente los canales de expansión y contracción. Por ejemplo, el valor de las reservas internacionales puede elevarse por efecto de un aumento en el tipo de cambio, pero esto no implica que haya expansión monetaria, ya que ese efecto queda compensado contablemente por el aumento del patrimonio del Banco de la República (obsérvense los cambios desde 2014 en ambas variables). De forma semejante, un aumento contable en el crédito bruto a la Tesorería puede no ser expansivo si simplemente es la contrapartida de mayores pasivos no monetarios en títulos del gobierno (como ocurrió en 2016). Por esta razón, el Banco de la República presenta un cuadro de fuentes de la base monetaria, donde se resumen las fuentes de expansión y contracción (Cuadro 15.3). Por ejemplo, en 2015, la expansión de la base monetaria se debió casi totalmente al gobierno, que recibió recursos a través de los depósitos en el Banco de la República (es decir, disminuyeron, lo que explica el comportamiento de los pasivos no monetarios del Cuadro 15.3). En cambio, las divisas no generaron ningún efecto de expansión o contracción de la base en 2015 (a pesar de que su valor aumentó por efecto del tipo de cambio). Las operaciones de liquidez del Emisor no tuvieron un efecto de importancia sobre la base en 2015. Estas operaciones de liquidez son básicamente operaciones repo, que se hacen sobre todo con los bancos comerciales, y que consisten en adquirir con compromiso de retroventa (devolución) títulos que han sido emitidos por el gobierno nacional, con lo cual se irriga (o absorbe) liquidez. El año 2021 fue muy interesante y muy distinto a otros años, debido sobre todo a la asignación de *DEG* a Colombia por parte del Fondo Monetario Internacional (los Derechos Especiales de Giro, *DEG*, le permiten a los países contar de inmediato como parte de las reservas

internacionales el monto asignado sin contraprestación). El Gobierno Nacional le compró dólares al Banco de la República por la asignación de *DEG* y se los pagó con *TES*. Pero, por otro lado, el Banco de la República utilizó parte de esos *TES* para pagar al Gobierno Nacional parcialmente las utilidades del Banco, que son un ingreso fiscal (véase el Capítulo 16).

**Cuadro 15.3 Fuentes de expansión y contracción de la base monetaria**  
(miles de millones de pesos)

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>I. Gobierno</b>	<b>11.717</b>	<b>-5.622</b>	<b>1.339</b>	<b>6.397</b>	<b>-2.147</b>	<b>4.713</b>	<b>6.641</b>
Traslado de utilidades del Banco al gobierno <sup>1</sup>	0	0	407	761	2.015	6.998	3.122
Depósitos en el Banco de la República	3.559	-10.556	932	5.636	-4.162	-2.285	3.518
Depósitos remunerados de control monetario	8.158	4.935	0	0	0	0	0
<b>II. TES Regulación</b>	<b>-36</b>	<b>7.364</b>	<b>2.821</b>	<b>-5.234</b>	<b>7.665</b>	<b>3.574</b>	<b>14.765</b>
Compras Definitivas <sup>2/</sup>	1.860	15.033	3.899	735	8.500	4.836	21.689
Ventas Definitivas	0	0	0	-5.054	0	0	-5.921
Vencimiento	-1.896	-7.669	-1.078	-915	-834	-1.262	-1.002
<b>III. OPERACIONES DE LIQUIDEZ BR</b>	<b>-259</b>	<b>-825</b>	<b>-1.835</b>	<b>5.164</b>	<b>-515</b>	<b>-6.730</b>	<b>4.934</b>
Expansión	23	-1.094	-1.640	4.954	-528	-3.921	5.418
Contracción	-282	269	-195	210	13	-2.809	-484
<b>IV. Divisas</b>	<b>0</b>	<b>-781</b>	<b>0</b>	<b>1.279</b>	<b>7.749</b>	<b>13.212</b>	<b>-10.688</b>
Opciones call para desacumulación de reserv	0	-781	0	0	0	0	0
Opciones put para acumulación de reservas	0	0	0	1.279	4.634	0	0
Venta de divisas al Gobierno <sup>2/</sup>	0	0	0	0	0	0	-10.688
Compra de divisas al Gobierno	0	0	0	0	3.116	13.203	0
Fx Swaps	0	0	0	0	0	8	0
<b>V. Títulos de deuda privada</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.707</b>	<b>-3.989</b>
Compras Definitivas	0	0	0	0	0	8.669	0
Ventas Definitivas	0	0	0	0	0	0	0
Vencimiento	0	0	0	0	0	-3.962	-3.989
<b>VI. Otros</b>	<b>1.425</b>	<b>1.943</b>	<b>1.888</b>	<b>1.664</b>	<b>1.620</b>	<b>744</b>	<b>1.047</b>
<b>Variación total anual de la base monetaria</b>	<b>12.848</b>	<b>2.079</b>	<b>4.213</b>	<b>9.270</b>	<b>14.373</b>	<b>20.220</b>	<b>12.709</b>
<b>Base monetaria a fin de año</b>	<b>82.519</b>	<b>84.598</b>	<b>88.811</b>	<b>98.081</b>	<b>112.454</b>	<b>132.673</b>	<b>145.383</b>

Fuente: Banco de la República: <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/agregados-monetarios>

1/ En el 2021, las utilidades a distribuir ascendieron a \$6.628,6 mm, pero se entregaron \$3.506,2 mm en TES y el resto en pesos.

2/ En el 2021 el Gobierno Nacional le compró USD 2.787,7 m al Banco de la República por la asignación DEG del FMI y se los pagó en TES.

### 15.1.3 El origen de los depósitos

Los medios de pago comprenden el efectivo por fuera del sistema financiero, *E*, más los depósitos en cuenta corriente de los bancos comerciales, *D*. Este último componente es la oferta de medios de pago de los bancos comerciales. Como ya vimos, una parte de la oferta monetaria tiene su origen en el Banco de la República, a través de la oferta de base que son reservas bancarias (*R*). Los bancos comerciales pueden considerarse como intermediarios entre el Banco de la República y el público para esta parte de la oferta monetaria. Si la función de los bancos comerciales fuera simplemente ésta, entonces las reservas bancarias y los depósitos tendrían un mismo valor y la base monetaria y los medios de pago serían iguales, en cuyo caso no habría ninguna creación secundaria de medios de

pago. Dicho de otra forma, toda la oferta de medios de pago sería la originada en el Banco de la República, puesto que los bancos comerciales no crearían ninguna oferta adicional.

La creación secundaria de medios de pago tiene lugar cuando los bancos comerciales otorgan créditos o realizan inversiones con recursos provenientes de depósitos realizables con cheque que no son mantenidos a su vez como reservas. Los recursos de un origen distinto a los depósitos en cuenta corriente no generan expansión secundaria, debido a que éstos a su turno no son medios de pago. Así, cuando un ahorrador hace un depósito en efectivo en una cuenta de ahorro y el banco presta este mismo dinero, los medios de pago no han aumentado, ya que la cuenta de ahorro no es parte de los medios de pago; simplemente ha habido un traslado de un medio de pago de un individuo a otro por intermedio del banco. En cambio, cuando el banco concede un crédito sobre recursos provenientes de un depósito en cuenta corriente, la parte de este crédito que sea hecha efectiva o mantenida a su vez como depósito en cuenta corriente sí engrosará los medios de pago. Aunque solamente los bancos tienen pasivos originados en los depósitos de cuenta corriente, las cuentas corrientes no son la fuente más importante de captación de recursos de los bancos: las cuentas de ahorro y los certificados de depósito a término son varias veces más grandes (véase de nuevo el Cuadro 15.1).

*Las reservas internacionales son el principal activo del Banco de la República.*

#### 15.1.4 El multiplicador de medios de pago

Los medios de pago pueden verse como el resultado de multiplicar la base monetaria por un factor de expansión que refleja la creación secundaria de dinero por parte de los bancos comerciales. Ese factor de expansión de la base monetaria se llama *multiplicador de medios de pago*,  $m$ ,

$$M = mB$$

Puesto que,

$$m = \frac{M}{B} = \frac{(E + D)}{(E + R)}$$

si se dividen todos los términos de la última expresión por  $D$  se obtiene:

$$m = \frac{E/D + 1}{E/D + R/D}$$

y expresando la relación efectivo a depósitos como  $e$  y la relación de reservas a depósitos como  $r$ ,

$$\checkmark m = \frac{e + 1}{e + r}$$

*El multiplicador de los medios de pago es la relación entre medios de pago y base monetaria. Depende del coeficiente de reservas bancarias y de la relación entre efectivo y depósitos en cuentas corrientes.*

El multiplicador es el resultado de una variable de comportamiento del público ( $e$ ) y una variable de política ( $r$ ), la cual es controlada a través de los encajes y otros instrumentos.

### Ejemplo 15.1 - Cálculo del multiplicador de los medios de pago

Con la información del Cuadro 15.1 puede calcularse fácilmente el multiplicador de los medios de pago. Por ejemplo, para fin de 2021:

$$m = \frac{M}{B} = \frac{188,259}{145,383} = 1.294917$$

También pueden calcularse el coeficiente de reservas y el coeficiente de efectivo a depósitos a

$$r = \frac{R}{D} = \frac{36,783}{79,660} = 0.461749$$

$$e = \frac{E}{D} = \frac{108,600}{79,660} = 1.363293$$

Y a su vez se puede calcular el multiplicador a partir de los coeficientes de reservas y efectivo a depósitos:

$$m = \frac{e + 1}{e + r} = \frac{1.363293 + 1}{1.363293 + 0.461749} = 1.294925$$

Note que no encontramos exactamente el mismo valor, pues debido al redondeo de los datos, los medios de pago en el cuadro no son exactamente la suma del efectivo y los depósitos.

La relación  $r$ , o coeficiente de reservas, se identifica a menudo incorrectamente con el coeficiente de encaje sobre depósitos exigido a los bancos. No obstante, son dos cosas distintas, puesto que, a) en el pasado, algunas inversiones eran computables como encaje, b) los bancos están obligados a constituir reservas por otros tipos de depósitos, no sólo los de cuenta corriente incluidos en  $D$ , c) los bancos pueden presentar excesos o defectos de encaje, y d) una parte de la reserva proviene de entidades financieras diferentes a los bancos. La relación entre  $r$  y estas variables puede deducirse así:

$$r = \frac{R}{D} = \frac{ER - IC + EE + ROI}{D}$$

donde  $ER$  es el encaje requerido,  $IC$  son las inversiones computables para encaje,  $EE$  los excesos (netos) de encaje de los bancos y  $ROI$  las reservas en el Banco de la República de otros intermediarios financieros. Por su parte, el encaje requerido resulta de diferentes coeficientes de encaje,  $C_i$ , aplicables a los diferentes tipos de depósitos y no sólo a  $D$ ,

$$ER = \sum_i C_i D_i$$

Algunos autores prefieren relacionar los medios de pago con las reservas bancarias y no con la totalidad de la base monetaria, por considerar que son las reservas la variable sujeta a control. De modo que si

$$M = E + D$$

puede escribirse

$$M = E + \frac{R}{r}$$

o, si se prefiere, expresando  $E$  en términos de  $R, e$  y  $r$ ,

$$\checkmark M = \frac{E}{D} \frac{D}{R} R + \frac{R}{r} = \left( \frac{e+1}{r} \right) R$$

### 15.1.5 El origen consolidado de los medios de pago y los cuasidineros

Si se consolidan los balances del Banco de la República y de los intermediarios financieros en un solo balance, puede verse más fácilmente el origen de los medios de pago y los cuasidineros (Cuadro 15.4). En el lado izquierdo de los balances están los activos externos, el crédito doméstico concedido a los distintos grupos de agentes y otros activos. Los activos pueden verse como las fuentes que originan los pasivos, que están al lado derecho. Si se descuentan el patrimonio y los pasivos externos, se tienen los distintos pasivos que se incluyen en el agregado monetario más amplio,  $M_3$ , el cual comprende los medios de pago ( $M_1$ ), los cuasidineros y otras exigilidades (los valores no corresponden exactamente a los agregados monetarios del Cuadro 15.1 debido a la consolidación y a algunos vacíos de información).

#### Cuadro 15.4 Balance consolidado del sistema financiero, incluyendo el Banco de la República

(miles de millones de pesos)

Aparte del Banco de la República, el Cuadro 15.4 comprende los principales intermediarios financieros: bancos privados (nacionales, mixtos y extranjeros), Banco Agrario (el único banco comercial oficial en la actualidad), corporaciones financieras, compañías de financiamiento comercial y cooperativas financieras. Para cada uno de estos grupos y subgrupos de intermediarios financieros, el Banco de la República publica mensualmente información más detallada del balance y del estado de pérdidas y ganancias, con base en la información que estas entidades le suministran a la Superintendencia Financiera. Esta entidad,

	Activos					Pasivos					Activos = pasivos + patrimonio		
	Activos externos netos	Crédito doméstico neto			Otros activos	Medios de pago en poder de los	Cusidíneros en poder de los agentes no	Otras exigibilidades		Pasivos externos de mediano y		Patrimonio	
		Total	Gobierno central	Resto del sector público				Sector privado	Bonos				Otras exigibilidades en el
2015	131,763	437,582	43,138	17,001	377,444	11,383	101,179	293,052	42,129	(48,103)	50,324	142,147	580,728
2016	130,668	475,304	51,931	16,927	406,446	18,270	99,890	322,672	49,607	(27,636)	39,224	140,485	624,242
2017	127,571	537,721	61,957	17,319	458,445	17,637	106,248	345,005	55,612	(3,011)	33,670	145,405	682,928
2018	130,067	570,427	62,199	18,606	489,622	7,386	114,762	359,537	55,907	(47,042)	55,799	168,918	707,880
2019	145,980	643,863	71,841	25,502	546,520	(10,553)	126,630	389,652	56,861	(31,317)	52,717	184,746	779,290
2020	197,281	666,687	99,875	24,566	542,246	5,482	157,388	424,506	58,003	(14,262)	47,418	196,398	869,451
2021	224,494	740,415	105,687	24,942	609,786	(2,186)	185,381	466,109	68,487	(55,067)	66,044	231,769	962,723

Fuente: Revista del Banco de la República, Cuadro 2.2.

que tiene a su cargo la vigilancia de los intermediarios y la prevención de los riesgos de cada uno de ellos, publica información mucho más detallada, organizada en forma consistente con un sistema de cuentas estandarizado (el NIIF, o Normas Internacionales de Información Financiera) que se adoptó en 2015.

## 15.2 Cómo funciona la política monetaria

Durante décadas, la política monetaria en Colombia se enfocó en tratar de controlar la *cantidad de dinero en circulación* con el objetivo de contener la inflación. Se creía que la velocidad de circulación del dinero (es decir, la relación entre el *PIB* nominal y los medios de pago) era constante o al menos predecible. Y se pensaba que, por consiguiente, si los medios de pago crecían más rápido que el *PIB* a precios constantes, el exceso se traduciría tarde o temprano en mayores precios, es decir en inflación. Con este marco mental, la política monetaria tenía que concentrarse en aquellos instrumentos que ayudaran a controlar la cantidad de dinero en circulación. Entre ellos sobresalían los encajes y otras variables que pudieran afectar la capacidad de los bancos comerciales de prestar y generar depósitos de cuenta corriente. También eran de gran importancia las decisiones que pudiera tomar el Banco de la República para controlar la expansión de la base monetaria, y que tenían que ver con la compra y venta de reservas internacionales, la concesión de créditos primarios al gobierno, los bancos o el sector privado, y la realización de “operaciones de mercado abierto”.

Aunque muchos de los antiguos instrumentos de política monetaria siguen existiendo y se han refinado, ya no se tiene como objetivo intermedio el control de la cantidad de dinero en circulación ni como principales instrumentos aquellos que afectan la oferta monetaria. El régimen de política monetaria adoptado por el Banco de la República desde principios de este siglo tiene como objetivo mantener la inflación dentro de una banda estrecha alrededor de una meta de 3% (según el Índice de Precios al Consumidor). Con ese objetivo, el Banco de la República fija la tasa de interés de política monetaria, también conocida como tasa de interés de intervención. El Banco ajusta la base monetaria para mantener la tasa de interés a la que se prestan los bancos entre sí tan cerca como sea posible de la tasa de política monetaria (véase el Recuadro 15.1).

**Recuadro 15.1. El régimen de inflación objetivo**

Por Roberto Steiner, co-director de la Junta del Banco de la República

Agosto de 2022

Desde 2000 el Banco de la República opera bajo un esquema de meta de inflación, que opera de la siguiente forma. Se establece una meta para la tasa de inflación y mediante una función de reacción llamada “Regla de Taylor” se determina la tasa de interés que se estima compatible con el logro del objetivo inflacionario. Esta Regla de Taylor indica cuál debe ser la tasa de política monetaria ( $TPM$ ), teniendo en cuenta cuatro componentes: (i) una tasa de interés real “neutral” ( $r^*$ ); (ii) una medida de la inflación observada ( $\dot{P}$ ); (iii) qué tan alejada está esa inflación observada de la meta de inflación ( $\dot{P}^*$ ); y (iv) qué tan desviada está la actividad económica ( $Y$ , en logaritmos) respecto de su nivel de largo plazo ( $Y^*$ , en logaritmos), es decir, qué tan grande es la brecha del producto:

$$TPM = r^* + \dot{P} + \alpha (\dot{P} - \dot{P}^*) + \beta (Y - Y^*)$$

La tasa de interés real “neutral”,  $r^*$ , no es observable, pero puede suponerse equivalente a la tasa de interés real neutral de Estados Unidos (que es estimada por la Reserva Federal) más la prima de riesgo de los títulos de deuda colombianos [véase el Capítulo 7]. En condiciones normales,  $r^*$  fluctúa entre 100 y 200 puntos básicos (digamos 150 pbs). Por consiguiente, en condiciones ideales, si la meta de inflación  $\dot{P}^*$  es 3%, si la inflación observada concuerda con la meta y si, de igual forma, el producto está en su nivel potencial, entonces la TPM es 4.5% (valga decir, 1.5% + 3% + 0 + 0). Como esto es solo un caso ideal totalmente hipotético, en la práctica, para calcular la TPM se necesitan tres cosas más: (i) escoger la medida más adecuada de la inflación, que puede ser, por ejemplo, el aumento porcentual del índice de precios al consumidor los últimos doce meses, sea de toda la canasta familiar o excluyendo los artículos de precios más inestables por razones de oferta, u otra medida de la inflación observada o, alternativamente, alguna medida de las expectativas de inflación; (ii) la brecha del producto estimada por algún método estadístico [véase el Capítulo 8]; y (iii) los valores (positivos, obviamente) de los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ , que deben ser escogidos con base en criterios teóricos y empíricos.

La  $TPM$  así establecida será entonces la tasa de interés “overnite” (de un día para otro) a la que el Banco de la República le preste recursos de corto plazo a los bancos y otros establecimientos de crédito cuando tienen necesidades de liquidez (o se los reciba cuando tienen excesos de liquidez, en este caso con un pequeño castigo respecto de la  $TPM$ ).

Para efectuar la expansión, se establece un cupo que se asigna mediante una “subasta holandesa” (este es un método de subasta en el que se establece un precio al que se agota la subasta y todos los “ganadores” pagan el precio de corte). En ocasiones el Banco de la República es acreedor neto de los establecimientos de crédito, en otras ocasiones es deudor neto.

Puesto que los establecimientos de crédito se prestan recursos entre ellos, se busca que lo hagan a una “tasa de interés interbancaria” que esté lo más cerca posible de la *TPM*. Este es un propósito clave para el funcionamiento del sistema. Para ese fin el Banco de la República está dispuesto a inyectar o retirar la liquidez que sea necesaria a través de sus ventanillas de expansión y contracción.

Con esto en mente, todos los meses el Banco de la República estima la demanda de base monetaria ( $B$ ) a partir de un estimativo de la demanda por sus dos componentes, el efectivo ( $E$ ) y la reserva bancaria ( $R$ ). De otra parte, se proyecta cuánto podrá cambiar la oferta de base monetaria, sabiendo que esto viene determinado por las fuentes de expansión y contracción [Cuadro 15.3]. Al menos una de estas fuentes debe operar como un residuo para conseguir que la demanda estimada de base monetaria se satisfaga plenamente.

Así, mientras que en un régimen de metas monetarias como el que se tenía en Colombia antes del 2000, el objetivo era alcanzar determinado crecimiento de un agregado monetario, en un régimen de meta de inflación como es el actual, se busca que la tasa de interés interbancaria se asemeje lo máximo posible a la *TPM*, y para eso se inyecta o retira liquidez a través de las ventanillas de expansión y contracción.

Ahora bien, los cupos de expansión, que se dan a conocer a los establecimientos de crédito, no están escritos en piedra. La administración del Banco de la República tiene cierta flexibilidad para ajustarlos en función de cómo esté evolucionando la tasa interbancaria. En el caso más sencillo, las contracciones y expansiones se hacen a muy corto plazo, las segundas típicamente utilizando los TES como contrapartida. En situaciones excepcionales (como ocurrió durante la pandemia), se amplía el abanico de agentes con los que se quiere operar (más allá de los establecimientos de crédito tradicionales), se amplían los plazos (más allá de 1 a 7 días) y se amplían las garantías que se aceptan (por ejemplo, pagarés de deuda privada).

Si se da el caso de que la tasa interbancaria se aleja mucho y por mucho tiempo de la *TPM*, eso puede interpretarse como evidencia de que hay un exceso (o defecto) más permanente de base monetaria. En ese caso, se puede optar por no hacer operaciones transitorias de liquidez sino operaciones de carácter permanente (p.ej. reducción de encajes para expansiones permanentes o ventas en firme de *TES* en caso contrario).

### Ejemplo 15.2 - Cálculo de la tasa de política monetaria

Supongamos que, como se indica en el Recuadro 15.1, la tasa de interés real neutral es 150 puntos y que la inflación observada es 10 %, mientras que el objetivo del Banco de la República es que esté cerca de 3%. Supongamos que el PIB está 2% por encima de su nivel potencial. ¿Cuál debería ser la tasa de política monetaria?

Esto quiere decir que la Regla de Taylor toma los siguientes valores:

$$TPM = r^* + \dot{P} + \alpha (\dot{P} - \dot{P}^*) + \beta (Y - Y^*)$$

$$TPM = 0.015 + 0.10 + \alpha(0.10 - 0.03) + \beta(0.02)$$

Es usual fijar en 0.5 los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ , en cuyo caso la tasa de política monetaria debería ser 16%.

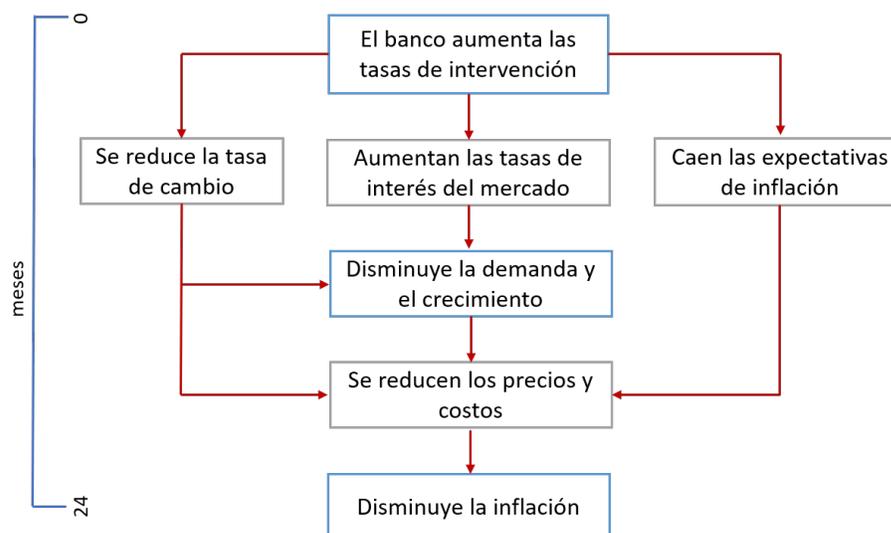
La Junta Directiva del Banco de la República decide subir la tasa de política monetaria cuando la inflación está por encima del objetivo o cuando quiere prevenir que ocurra tal cosa. ¿Qué pasa entonces en la economía, es decir mediante qué canales se transmite esta señal a los mercados de bienes y servicios, que es donde se determinan los precios? Cuando el Banco de la República sube la tasa de política monetaria y logra que suba de igual forma la tasa de interés interbancaria (como se explica en el Recuadro 15.1), entonces tenderán a subir igualmente las tasas de interés a la que captan recursos los bancos, y esto a su vez hará que suban las tasas de interés de los créditos bancarios (véase el Gráfico 15.1 - este gráfico puede verse de manera interactiva en la versión HTML del libro). Eso hace que haya menos empresas y familias dispuestas a endeudarse. Como consecuencia, disminuirá la inversión privada y el consumo de los hogares, con lo cual se moderarán los aumentos de precios y de costos. Este es el principal canal a través del cual el aumento en la tasa de intervención, o tasa de política monetaria, reduce a la larga la inflación (Gráfico 15.2).

Gráfico 15.1 Tasas de interés e inflación



Fuente: Banco de la República y cálculos propios.

Gráfico 15.2 Cómo reduce la inflación el Banco de la República



Hay otros dos canales que ayudan a que el aumento de la tasa de política monetaria modere la inflación. El canal de la izquierda en el gráfico es la tasa de cambio del dólar, es decir el precio del dólar. Al subir la tasa de interés en Colombia, los bancos y los inversionistas en el extranjero traerán más dólares al país, mientras que las empresas e inversionistas colombianos comprarán menos dólares, pues será más rentable mantener esos recursos en el país. Como resultado de la mayor oferta y la menor demanda de dólares, la tasa de cambio caerá. Eso implica que los insumos y los bienes de consumo importados bajarán de precio. Y eso implica también que habrá más importaciones y menos exportaciones, es decir menos demanda agregada, y por consiguiente el *PIB* crecerá más despacio o caerá (recuérdese la ecuación  $PIB=C+G+I+X-M$ ). Como resultado, se reducirán los costos para las empresas y los precios de los artículos que componen la canasta familiar. Obviamente, para que este canal pueda operar se requiere que la tasa de cambio del dólar sea flexible. Vale decir, que el Banco de la República permite que haya apreciación cuando quiere reducir la inflación (y depreciación en caso contrario). Por supuesto, si la tasa de cambio es flexible, fluctuará por muchas otras razones, no sólo por las decisiones que tome el Banco de la República con respecto a la tasa de política monetaria.

El tercer canal, que aparece a la derecha en el gráfico, es el que opera a través de las expectativas de inflación. Si las empresas y los consumidores confían en la capacidad del Banco de la República para lograr su objetivo de controlar la inflación, reforzarán el proceso, pues aceptarán más fácilmente que los precios y los salarios crezcan menos rápido de lo que ocurriría si la tasa de política monetaria y la tasa de cambio se mantuvieran donde estaban antes. Con un rezago que puede durar hasta 24 meses, estas fuerzas combinadas harán que se reduzcan el consumo y la inversión, se moderen los aumentos de costos y precios y baje la inflación.

## Conceptos clave

---

### **Estadísticas monetarias**

Medios de pago: efectivo por fuera del sistema financiero más depósitos en cuenta corriente en bancos

Base monetaria: efectivo por fuera del sistema financiero más reservas del sistema financiero en el Banco de la República

El origen de la base monetaria y el balance del Banco de la República

El origen de los depósitos de cuenta corriente

El multiplicador de medios de pago

### **Política monetaria**

Régimen de meta de inflación

Meta de inflación

Tasa de interés de política monetaria o tasa de interés de intervención

Regla de Taylor

Tasa de interés real neutral

Expectativas de inflación

Brecha del producto

Tasa de interés interbancaria

Tasa de interés de captación (de los CDT)

Tasa de interés de colocación (de los créditos)

Canales de transmisión de la política monetaria

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 15.1

Indique cuáles de las siguientes transacciones del Banco de la República implican una variación de la base monetaria. Señale si se trata de un aumento o una disminución.

- a) adquiere reservas internacionales que paga en efectivo;
- b) entrega reservas internacionales al gobierno nacional a cambio de títulos de deuda pública;
- c) otorga redescuentos a los bancos comerciales contra documentos representativos de los créditos que éstos han otorgado ya;
- d) anuncia que las inversiones obligatorias de los bancos en títulos que había emitido el mismo Banco de la República serán aceptables como parte del encaje;
- e) los importadores solicitan la cancelación de obligaciones con sus proveedores en el exterior a través de los bancos comerciales, que adquieren para el efecto las divisas en el mercado cambiario y cargan el valor a las cuentas corrientes de sus clientes;
- f) devuelve a los bancos comerciales títulos repo, y carga como contrapartida las cuentas de los bancos en el propio Banco de la República.

---

### Pregunta 15.2

Utilice el Cuadro 15.1 para analizar el crecimiento de los medios de pago desde 2015 en función del crecimiento de la base monetaria y los cambios en el multiplicador. Analice además si los cambios en el multiplicador se han debido al coeficiente de reservas o al coeficiente de efectivo a depósitos.

---

### Pregunta 15.3

Calcule para fin de 2021 los multiplicadores que relacionan los medios de pago con los depósitos en cuenta corriente y los medios de pago con el efectivo. ¿Cuál es el significado de estos multiplicadores?

---

### Pregunta 15.4

Suponga que el público busca mantener una misma proporción de efectivo por cada peso de depósitos en cuenta corriente, y que los bancos tratan también de mantener una relación fija entre los depósitos en cuenta corriente y las reservas en el Banco de la República. Analice entonces cómo debe modificarse la composición entre efectivo y reservas en la base monetaria después de que el Banco de

la República aumenta la base comprando divisas que se encontraban en poder del público.

---

Pregunta 15.5

Señale en cuáles de las transacciones del punto 15.1 se requiere una recomposición posterior de la base para mantener los coeficientes deseados de efectivo a depósitos y reservas a depósitos. Explique el proceso por medio del cual se lleva a cabo esta recomposición.

---

Pregunta 15.6

¿Cuál debería ser la tasa de política monetaria si la inflación según el IPC es 6 %, la meta de inflación es también 3 % y la economía ha caído súbitamente en una profunda recesión, tal que el PIB está 8 % por debajo de su potencial?

---

Pregunta 15.7

Suponga ahora que la Junta Directiva del Banco de la República considera que la “inflación observada” no se debe medir según el IPC sino según las expectativas de inflación, que están bien ancladas en el 3 %. Calcule de nuevo la tasa de política monetaria. Analice la importancia de “mantener bien ancladas” las expectativas de inflación y cómo puede conseguirse.

---

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

---

Respuesta 15.1

- a) Aumenta la base.
- b) No cambia la base porque la disminución en el activo (reservas) se compensa con un aumento igual en los activos del Banco con el gobierno.
- c) Aumenta la base: se amplía el crédito bruto a los bancos, y aumentan las reservas de los bancos (que forman parte de la base).
- d) No ocurre ninguna transacción, pero podría haberla posteriormente si los bancos transfieren parte de sus reservas a dichos títulos. En este caso disminuye la base. Nótese, sin embargo, que no cambiarían los medios de pago.

- e) La base no cambia pues no hay ninguna transacción con el Banco de la República (a menos que éste intervenga en el mercado cambiario vendiendo reservas para compensar las que han sido utilizadas).
- f) La base se reduce al disminuir las reservas de los bancos en el Banco de la República.
- 

Respuesta 15.3

Se parte de definir

$$M = E + D$$

y se expresa  $E$  en términos de  $D$  y un coeficiente  $e$ ,

$$M = \frac{E}{D}D + D$$

$$M = (e + 1)D$$

de donde el multiplicador de los medios de pago en términos de los depósitos es

$$m_d = e + 1$$

Esto simplemente quiere decir que los medios de pago son mayores en una proporción que los depósitos. No sería correcta la interpretación de que cada peso de depósitos genera una expansión adicional por un valor de  $e$ .

De igual forma, se deduce que

$$M = E + D$$

$$M = E + \frac{D}{E}E$$

$$M = \left(1 + \frac{1}{e}\right)E$$

$$m_e = \frac{e + 1}{e}$$

Lo que debe interpretarse también como una relación algebraica y no como una explicación del origen de la expansión monetaria.

---

Respuesta 15.4

Puesto que los bancos y el público tratan de mantener unos coeficientes dados de reservas a depósitos y efectivo a depósitos, se sigue que la base tiene que estar compuesta entre efectivo y reservas en unas proporciones también dadas; para que tanto los bancos como el público estén en equilibrio:

$$B = E + R$$

Dividiendo ambos lados de esta expresión por  $B$  :

$$\frac{B}{B} = \frac{E}{E + R} + \frac{R}{E + R}$$

Dividiendo y multiplicando ahora ambos términos de la derecha por  $D$  :

$$1 = \frac{E/D}{E/D + R/D} + \frac{R/D}{E/D + R/D}$$

$$1 = \frac{e}{e + r} + \frac{r}{e + r}$$

El primer término de la derecha representa la proporción de la base que debe estar en efectivo, y el segundo la parte que debe estar en reservas. Cuando la base aumenta, ambos componentes deben aumentar en las mismas proporciones del aumento inicial.

Si el Banco de la República ha adquirido los títulos pagándolos en su totalidad con efectivo, esta condición no se cumple inicialmente, por lo cual los bancos y el público cambiarán sus depósitos y reservas, pasando una proporción  $r/e + r$  del aumento inicial del efectivo a reservas bancarias, hasta que rijan nuevamente la condición de equilibrio.

---

Respuesta 15.6

La Regla de Taylor sería ahora:

$$TPM = 0.015 + 0.06 + \alpha(0.06 - 0.03) + \beta(-0.08)$$

Suponiendo nuevamente que los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  son 0.5, la  $TPM$  será 5%.

---

Respuesta 15.7

En este caso, la Regla de Taylor sería:

$$TPM = 0.015 + 0.03 + \alpha(0.03 - 0.03) + \beta(-0.08)$$

Lo que, con los mismos parámetros da como resultado una  $TPM$  de 0,5%. Esto implica una diferencia de 4.5 puntos porcentuales con respecto al ejercicio anterior. Por consiguiente, mantener bien ancladas las expectativas de inflación permite responder en forma fuertemente expansiva a la recesión, lo que ayuda a salir más rápidamente de la recesión y a evitar pérdidas mayores de producción e ingresos.

## Bibliografía

### Metodología estadística

Banco de la República. “Guía Metodológica Agregados Monetarios y Crediticios”.

### Fuentes de información estadística periódica

Banco de la República: <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasas-de-interes-y-sector-financiero> En este sitio se encuentran todas las bases de datos de agregados monetarios y tasas de interés, con distintas frecuencias y formas de desagregación.

\_\_\_\_\_, *Informe de política monetaria*. Estos informes son el instrumento más importante de difusión de las decisiones de política monetaria, su contexto, justificación y resultados, dentro del esquema de metas de inflación con el cual se rige la política monetaria en Colombia. Se encuentran en [https://www.banrep.gov.co/es/informe-de-politica-monetaria?keys=&title=&tid=2035&field\\_editor\\_value=&tid\\_2=1973&field\\_subject\\_value=&tid\\_1=All&field\\_year\\_value=&field\\_dia\\_value=All&field\\_month\\_value=All&language=es&field\\_year\\_value\\_1=](https://www.banrep.gov.co/es/informe-de-politica-monetaria?keys=&title=&tid=2035&field_editor_value=&tid_2=1973&field_subject_value=&tid_1=All&field_year_value=&field_dia_value=All&field_month_value=All&language=es&field_year_value_1=)

\_\_\_\_\_, *Reporte de estabilidad financiera*, semestral desde 2002. Estos reportes hacen un seguimiento de indicadores diseñados para detectar posibles vulnerabilidades del sistema financiero. Incluye indicadores de endeudamiento, rentabilidad y liquidez del sector real; indicadores de endeudamiento y capacidad de pago de los hogares; indicadores de endeudamiento y calidad de la deuda del sector público no financiero; e indicadores de exposición y concentración de la cartera, rentabilidad, solvencia y apalancamiento del sistema financiero, entre otros. Puede consultarse en línea: <http://www.banrep.gov.co/es/reporte-estabilidad-financiera>.

\_\_\_\_\_, *Revista del Banco de la República*, mensual. Es la fuente más completa y consistente de estadísticas monetarias y financieras. Puede consultarse en línea en: <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas-revista-version-actual>



## 16 . BALANZA DE PAGOS

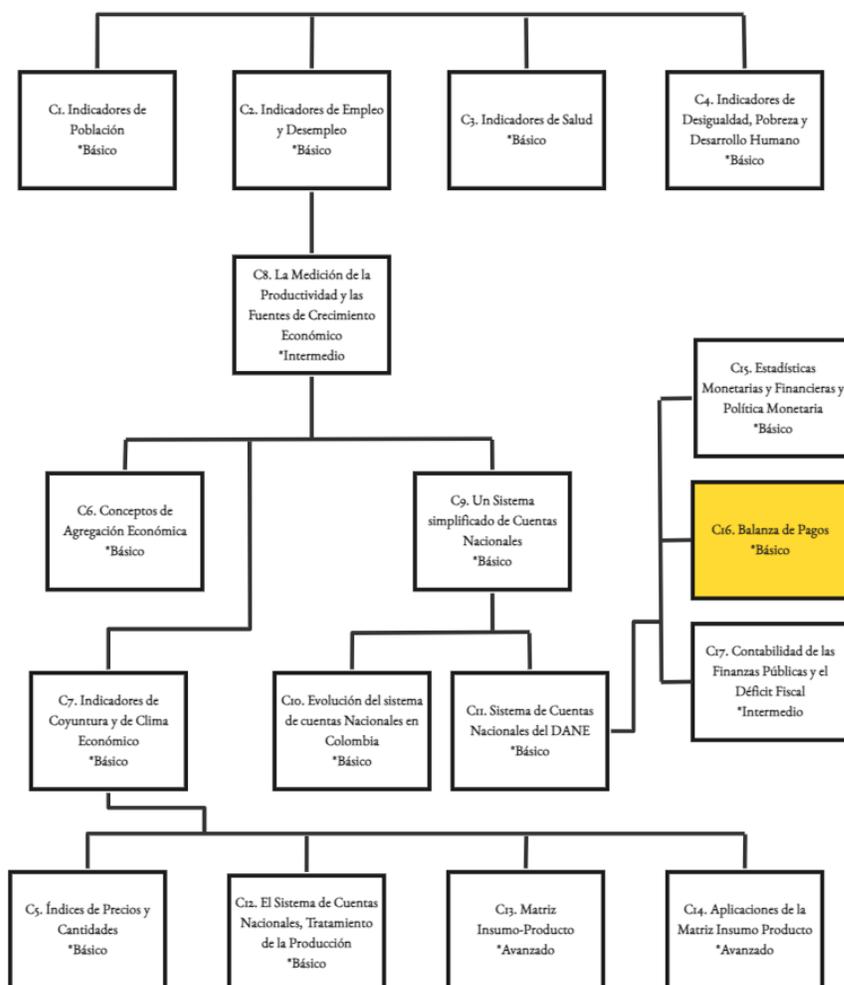
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Entender las principales características del método de cálculo y registro de la balanza de pagos en Colombia.
- Estar en capacidad de identificar, relacionar y descomponer la cuenta corriente y la cuenta de capitales.
- Relacionar las principales identidades macroeconómicas con los agregados de la balanza de pagos.

Prerrequisitos: Capítulo 11 (Sistema de cuentas nacionales del DANE).

Nivel de matemáticas requerido: básico.



La balanza de pagos es el registro sistemático de las transacciones de una economía con el resto del mundo durante un período determinado de tiempo. Aunque el resultado neto de todas las operaciones externas de un país da origen a un aumento o a una disminución en sus activos externos, o en sus reservas internacionales, la balanza de pagos no se limita a describir, como su nombre podría sugerirlo, los ingresos o pagos que se tienen con dichos activos. En ella se registran, además, todas las transacciones de bienes, servicios y otros recursos reales y financieros de un país con el resto del mundo. Los sistemas de cuentas nacionales también registran las transacciones del sector externo de la economía, pero en forma menos detallada y con un punto de vista diferente, pues su objeto de descripción son las actividades económicas internas y no las interrelaciones de los agentes económicos nacionales con el resto del mundo.

Este capítulo empieza por una breve introducción a los principios de construcción de la balanza de pagos, que se hace en la primera sección. La segunda sección se ocupa de definir con mayor precisión el objeto de descripción y los principios de valoración y registro. La tercera sección presenta la estructura de cuentas y los principales rubros de la balanza de pagos, tal como se hace en Colombia siguiendo la metodología del Fondo Monetario Internacional y del Banco de la República. La cuarta sección muestra la compatibilidad que hay entre los resultados de la balanza de pagos y los principales agregados macroeconómicos estudiados en capítulos anteriores de este libro. El capítulo concluye con una breve discusión de los conceptos alternativos de déficit o superávit de balanza de pagos.

*La balanza de pagos es el registro que resume sistemáticamente las transacciones económicas de un país con el resto del mundo.*

## 16.1 Introducción a los principios de construcción

La balanza de pagos es el registro estadístico que resume sistemáticamente las transacciones económicas –intercambio de bienes y servicios y movimientos de capitales– de un país con el resto del mundo. El Manual de Balanza de Pagos del Fondo Monetario Internacional es la guía para la elaboración de la balanza de pagos en la mayoría de los países con economía de mercado. La sexta edición, publicada en 2009, después de 16 años de vigencia de la anterior, introduce cambios aclaratorios en conceptos, como el de moneda nacional, extranjera, y conversiones de monedas; desglosa categorías como la inversión directa; introduce los instrumentos financieros derivados, y amplía diversos términos que no estaban suficientemente explícitos.

En principio, la balanza de pagos se puede identificar con la cuenta del sector externo del sistema de cuentas nacionales (SCN) expresada en dólares, respecto del cual tiene plena concordancia en la delimitación de los agentes residentes, la valoración de las transacciones y su momento de registro, y el universo de transacciones involucradas, tanto si se trata de recursos reales (bienes, servicios y renta), de transferencias (corrientes y de capital), como de recursos financieros. Sin embargo, el objeto de descripción de la balanza de pagos es diferente. Mientras que en las cuentas nacionales se describen las cuentas de producción,

de generación de ingreso, de distribución primaria y redistribución del ingreso, de consumo y de acumulación de una economía, y las cuentas financieras, en la balanza de pagos se sintetizan todas las transacciones económicas de los residentes de un país con los no residentes. Por tener un objetivo diferente, y a la vez más restringido de descripción, en la balanza de pagos se delimitan en forma más precisa los agentes económicos, se incluyen transacciones que no hacen parte del SCN y las operaciones se clasifican de manera diferente.

*Cada transacción está representada por dos entradas de igual valor, es decir, un crédito y un débito.*

El SCN es un sistema cerrado, donde cada transacción se muestra como un uso en una parte del sistema y como un recurso en la otra. En este sistema, el segmento que captura los flujos que involucran usos o recursos respecto a entidades no residentes es la cuenta del resto del mundo. En la construcción de la balanza de pagos cada transacción está representada por dos entradas de valor igual. Una de estas entradas se denomina crédito, con signo positivo, la otra se denomina débito, con signo negativo. En principio la suma de los créditos debe ser igual a la de los débitos y el balance neto de todas las entradas en la cuenta debería ser cero. Sin embargo, en la práctica, las cuentas no arrojan perfecto equilibrio debido a que la información sobre los dos lados de cada operación con frecuencia se deriva de fuentes diferentes. Por esa razón, existe una cuenta de residuo, denominada cuenta de errores y omisiones netos, que recoge estas divergencias con el fin de balancear las cuentas.

## 16.2 El objeto de descripción

### 16.2.1 Los conceptos de territorio económico y residencia

El *territorio económico* de un país consiste en el territorio geográfico administrado por el gobierno, quien ejerce sobre él control económico efectivo. Este territorio incluye el espacio terrestre, aéreo, las aguas territoriales bajo su jurisdicción, la plataforma continental que yace en aguas internacionales sobre la cual goza de derechos exclusivos o tiene jurisdicción respecto a su explotación. También incluye los enclaves territoriales en el resto del mundo utilizados para fines diplomáticos, militares, científicos y otros. Así mismo, abarca también las zonas francas y los depósitos bajo control aduanero o las fábricas explotadas por empresas extraterritoriales bajo control aduanero.

*Son **residentes** todos los agentes cuyo principal objeto de interés económico se encuentra en el territorio.*

Para definir la *residencia* de empresas e individuos debe atenderse al criterio de interés económico principal y no a la propiedad o a la nacionalidad. Todos los agentes cuyo principal objeto de interés económico se encuentra en el territorio se consideran residentes. Una empresa tiene su centro de interés económico y es residente de un país cuando produce en forma regular bienes o servicios en el país. Debe tener por lo menos un establecimiento productivo y tener planeado operar de manera indefinida o por un largo período de tiempo. Toda empresa establecida en el territorio del país se considera residente, aunque sea de propiedad extranjera, pues integra parte de la economía en la que está instalada. Si las empresas de propiedad extranjera establecidas en el país no se consideraran

residentes, sus transacciones internacionales (con su casa matriz, o sus filiales, por ejemplo) no serían objeto de registro en la balanza de pagos, y en cambio sí lo serían todas sus operaciones en el interior del país. Esto no sólo dificultaría excesivamente la contabilidad de balanza de pagos, sino que dejaría de lado las operaciones de éstas empresas que más interés tienen desde el punto de vista del sector externo del país.

Las empresas sin ánimo de lucro se consideran residentes del país donde fueron legalmente constituidas. Respecto a los individuos, la vinculación económica con el país debe establecerse con base en su permanencia. Son individuos residentes quienes tienen domicilio regular, o por más de un año, en el territorio del país aunque dejen el territorio económico por un tiempo y regresen en un período de tiempo limitado. Por consiguiente, los turistas, los trabajadores temporales en el extranjero, los miembros de organismos internacionales, las embajadas, los consulados, las bases militares y la tripulación de barcos, aviones y otros equipos móviles que trabajan en aguas o espacios internacionales son residentes de su país de origen, mientras que quienes se encuentran establecidos permanentemente en un país extranjero, lo son de ese país y no del que son nacionales. Los estudiantes en otro país deben ser tratados como residentes de su país de origen, así como los pacientes médicos, así permanezcan más de un año afuera.

### 16.2.2 Las transacciones

Una vez identificados los residentes se pueden definir las transacciones económicas que se incluyen en la balanza de pagos. Una *transacción* se define como un flujo económico que refleja la creación, transformación, intercambio, transferencia o extinción de un valor económico e involucra traspasos de propiedad de bienes y/o activos financieros y la prestación de servicios o el suministro de mano de obra o recursos de capital.

Las transacciones comprenden tanto transacciones reales, que involucran bienes, servicios y renta por el uso de factores productivos, como transacciones financieras, que corresponden a los activos y pasivos financieros frente al resto del mundo. Sin embargo, aparte de las transacciones efectivamente realizadas, la balanza de pagos contempla la posibilidad de efectuar imputaciones en algunos casos en que falta uno de los lados de la transacción o no ocurre transacción. Es el caso de las transferencias, una operación de tipo contable que se hace para preservar el equilibrio de las cuentas, debido a que cuando ocurre una transferencia, un agente provee un valor económico a otro (y por tanto hay una transacción en un sentido) pero no recibe nada a cambio (y por tanto no hay una transacción en el otro sentido). Otros casos de imputación, sin embargo, no implican tener un rubro separado. Por ejemplo, en el caso del arrendamiento financiero se hace una imputación en las importaciones, para dar cuenta del traspaso del bien financiado a pesar de que no ha ocurrido una transferencia de su propiedad. En el caso de las utilidades reinvertidas por los inversionistas extranjeros, aunque no ha ocurrido ninguna transacción entre agentes, se registra, por un lado, la renta de la inversión directa (para reconocer el uso de un

*Las transacciones incluyen: transacciones reales (de bienes, servicios y renta por factores) y financieras (de activos y pasivos).*

recurso productivo), y por el otro, la entrada de recursos de inversión directa (para reconocer la inyección de capital y los cambios en la posición de capital). Las utilidades reinvertidas negativas se tratan como un retiro de capital.

### 16.2.3 Valoración

De manera coherente con el SCN, el criterio de valoración que se utiliza para contabilizar las transacciones de recursos reales es el precio de mercado acordado libremente en cada transacción. Aunque muchas *transacciones* pueden efectuarse a precios nominales diferentes, el registro se hace acudiendo, en lo posible, al precio equivalente que registraría si la transacción se efectuara por razones puramente comerciales. El precio de mercado o de intercambio no tiene que corresponder, sin embargo, al precio cotizado en el mercado doméstico o internacional, ni al que registraría en un mercado libre, de perfecta competencia, ya que las condiciones comerciales en que se efectúa cada transacción particular pueden diferir de las condiciones generales o hipotéticas en las que se determinan las cotizaciones en otros mercados.

Para aplicar este criterio, en muchos casos es necesario establecer precios por analogía con transacciones de características muy similares o con la información de libros teniendo cuidado de que se aproxime al precio de mercado. Tal es el caso del intercambio (trueque) de bienes; o cuando el vendedor y el comprador son jurídicamente la misma entidad pero por las características de la transacción se registra de manera separada; o cuando la transacción se realiza entre empresas filiales; o cuando no hay traspaso legal de propiedad, como en el caso del arrendamiento financiero. En estos casos se debe buscar que se aproxime por lo menos al costo de producción del bien o servicio negociado. Cuando una empresa o el gobierno reciben algún bien en donación no existe un precio de mercado, pero es posible suponerlo como el costo explícito incurrido en el suministro. Los criterios de valoración son extensivos a las operaciones financieras, las cuales deben registrarse también en lo posible a los precios de mercado de los activos o pasivos financieros (y sin incluir honorarios, comisiones u otros cargos). En principio, entonces, la valoración de las operaciones financieras de la balanza de pagos es consistente con las cuentas financieras del SCN.

### 16.2.4 Unidad de cuenta y conversión

Relacionado con la valoración de las transacciones registradas en la balanza está la conversión de las diferentes transacciones a una unidad monetaria común (el dólar, en el caso de la balanza de pagos colombiana). La definición de una unidad de cuenta estándar es necesaria para la consistencia e interpretación de la balanza y su agregación a nivel regional o global y para facilitar las comparaciones internacionales. La tasa de cambio más apropiada para la conversión de los registros en la balanza de pagos es la prevaleciente en el momento de la transacción o la promedio observada en el período más corto que se pueda aplicar.

### 16.2.5 Momento de registro

Tanto para el SCN como para la balanza de pagos, el criterio que se aplica con respecto al momento de registro de las transacciones es el de *causación*. Por tanto, las transacciones se deben registrar cuando el valor económico es creado, transformado, intercambiado, transferido o extinguido. Este registro debe ser simultáneo para los agentes involucrados. Bajo el concepto de causación, las transacciones se registran en el momento en que tiene lugar un *traspaso de propiedad* de bienes, de activos no financieros no producidos o de activos financieros. Este momento debe ser el mismo que utilizan las partes para hacer sus registros contables, y no cuando se pagan estos compromisos.

Los contratos internacionales implican por lo regular un proceso prolongado, desde que se establecen los términos de la operación hasta que se realiza su pago. Dentro de este proceso, se considera que la transacción, en sentido económico, tiene lugar cuando se traspasa la propiedad. En el caso de los bienes corresponde al momento del embarque o recibo de la mercancía en la frontera del país con base en los documentos de aduana. Las exportaciones cambian de dueño cuando el exportador deja de tenerlas en sus libros como activos reales y hace el respectivo cambio en sus cuentas financieras. Las importaciones cambian de dueño cuando el importador registra los bienes en los libros como un activo real y hace el correspondiente cambio en sus ítems financieros. El criterio no se aplica en el caso de algunos bienes que se obtienen mediante arrendamiento financiero, los bienes que son enviados entre empresas filiales y sucursales y los que se envían a otro país para recibir procesamiento y regresar para ser terminados y transados. En la práctica, se emplean las estadísticas de comercio exterior basadas en documentos aduaneros que reflejan el cruce físico de bienes por la frontera nacional o aduanera para aproximarse al momento en que se produce el traspaso de propiedad.

Aunque el criterio de traspaso de propiedad es el que se aplica más convencionalmente, implica una asimetría en los registros de los dos países entre los que se efectúa la transacción pues el intercambio de propiedad entre residentes y no residentes no ocurre al mismo tiempo. En efecto, las mercancías que se encuentran en tránsito en una fecha determinada aparecen como exportación en la balanza del país vendedor pero aún no como importación en la balanza del país comprador. Estas diferencias pueden llevar a inconsistencias cuando se compila información de países que negocian entre sí.

Por otra parte, el traspaso de propiedad o de posesión no coincide por lo regular con el pago. Por consiguiente, en el lapso que media entre uno y otro tiene lugar una operación de financiamiento que debería ser registrada como tal en la balanza de pagos. Esto es igualmente válido para las transacciones con servicios, cuya propiedad se traspasa en el momento de prestación del servicio, el cual puede ser anterior o posterior al momento de pago. Los dividendos deben registrarse en la fecha en que sean pagaderos y las utilidades reinvertidas de la inversión directa en el período en que se obtienen.

El criterio de traspaso de propiedad se aplica también a las operaciones con activos o pasivos financieros. Las transacciones en ítems financieros se considera que tienen lugar cuando hay un traspaso de propiedad, y el acreedor o el deudor registran las operaciones en sus libros. Si no se dispone de la fecha, se toma aquella en la que el acreedor recibe el pago. Los préstamos se registran en el momento del desembolso o utilización de los recursos, que por lo regular es posterior a la de contratación de los créditos. Para el pago de intereses y amortizaciones se considera que el traspaso de propiedad se da en las fechas previstas, dado que si éstas difieren de las efectivas, tiene lugar una nueva operación de financiamiento, que debe registrarse por aparte en atención a que sus condiciones pueden ser diferentes.

### 16.3 Las cuentas que componen la balanza de pagos

La balanza de pagos es el registro sistemático de todas las transacciones entre agentes residentes y no residentes. Por su naturaleza, estas transacciones pueden dividirse entre reales y financieras. El conjunto de todas las transacciones reales comprende la *cuenta corriente*, en la que se registran todas las transacciones de bienes y servicios, el ingreso primario y el ingreso secundario. El segundo grupo de transacciones conforman las *cuentas de capital*, en la cual se registran los movimientos de capitales y de recursos financieros entre el país y el resto del mundo, que dan lugar a cambios en las tenencias de activos y pasivos externos. Finalmente, para asegurar el equilibrio contable existe la cuenta de *errores y omisiones*.

*La balanza de pagos está compuesta por la cuenta corriente, la cuenta financiera, y la cuenta de errores y omisiones.*

Para entender estas cuentas, cuyo detalle se describe en esta sección, es importante recordar que la balanza de pagos es un sistema de partida doble, con créditos y débitos. Los *créditos* son las salidas de recursos reales (exportaciones), las reducciones de activos financieros y los aumentos de pasivos. Por simetría, son *débitos* las entradas de recursos reales (importaciones), los aumentos de los activos financieros y las disminuciones de los pasivos. En otras palabras, en los activos (reales o financieros) una cifra con signo positivo (crédito) representa una disminución de las tenencias y una cifra con signo negativo (débito) indica un incremento. En cambio, en los pasivos, una cifra con signo positivo significa un aumento, y una cifra con signo negativo, una disminución. Las transferencias aparecen como créditos si compensan asientos de débito y como débitos si saldan asientos de crédito. Si el saldo de todas las operaciones de cuenta corriente es positivo, o superavitario, es debido a que los créditos por exportaciones y otros conceptos son superiores a los débitos por importaciones y otros conceptos. En la cuenta de capitales hay superávit cuando han ingresado al país mayores recursos financieros que los que han salido.

Debe notarse que, a diferencia de las cuentas financieras internas que forman parte del sistema de cuentas nacionales, en la *cuenta de capital* de la balanza de pagos no se distinguen los aumentos de activos de las disminuciones de pasivos, o viceversa, ya que se opera con cuentas de entradas y salidas y no con cuentas

de activos y pasivos. En consecuencia, la cuenta de capital no muestra los cambios en las posiciones deudora y acreedora brutas del país, sino únicamente las variaciones netas en la situación de financiamiento. Por esta razón, es común que sólo se presenten los valores netos en cada una de sus partidas componentes. Los totales del crédito y el débito, cuando se presentan, deben interpretarse como entradas y salidas, respectivamente, y no como cambios en los pasivos y activos externos del país. El instrumento para medir el saldo de activos y pasivos financieros externos del país se llama “Posición de inversión internacional” también calculado por el Banco de la República y el cual se explica en la sección 16.5

Una implicación del hecho de que la balanza de pagos se elabora en la práctica a partir de fuentes diversas, y no mediante un registro de los dos lados de cada transacción, es la aparición de divergencias entre el total de créditos y débitos contabilizados. Es por esas divergencias que existe la cuenta de errores y omisiones, cuyo saldo se registra como salida (débito) cuando los créditos de recursos reales y financieros contabilizados superan los débitos registrados, o como entrada (crédito) en caso contrario.

### 16.3.1 La cuenta corriente

La cuenta corriente de la balanza de pagos comprende las transacciones de bienes, servicios, el ingreso primario y el ingreso secundario. Un superávit en esta cuenta ocurre cuando la suma de las exportaciones de bienes y servicios, más los ingresos netos primarios y secundarios son superiores a la suma de las importaciones y los egresos del resto del mundo (primario y secundario), reflejando la capacidad de ahorro para prestar o financiar al resto del mundo.

#### *Balanza comercial de bienes*

La balanza de transacciones de bienes, o “mercancías” en la terminología del FMI, se denomina usualmente con el nombre de *balanza comercial*. Es la categoría más grande de transacciones, que implica traspaso de propiedad efectivo o imputado entre residentes y no residentes. Incluye las operaciones regulares de comercio general y las llamadas operaciones especiales. En las primeras se registran todas las transacciones en bienes muebles que los residentes exportan a, o importan de, no residentes. Este rubro se calcula principalmente a partir de los datos declarados en los documentos aduaneros de exportaciones e importaciones de bienes, los cuales son procesados por la DIAN. Las operaciones especiales comprenden las exportaciones e importaciones efectuadas desde las zonas francas y las transacciones de mercancías vendidas en puertos a medios de transporte extranjeros. Adicionalmente, como partida suplementaria del comercio general se incluyen el *oro no monetario* y las *reexportaciones*. Éstas últimas corresponden principalmente a los movimientos de mercancías de carácter temporal de largo plazo con fines de reparación o transformación.

La balanza comercial de bienes no incluye las compras de viajeros en el extranjero, las cuales forman parte de viajes en la balanza de servicios. Tampoco incluye

*En la cuenta corriente se registran cuatro tipos de transacciones: de bienes, de servicios, de renta de factores y de transferencias corrientes.*

los movimientos de mercancías que no implican traspaso de propiedad (efectos personales, muestras comerciales), operaciones que no son objeto de registro en la balanza de pagos (aunque sí las importaciones de bienes financiados por arrendamiento financiero, como ya se mencionó).

Por razones de compatibilidad internacional entre exportaciones e importaciones de mercancías que declaran los países, en la balanza de pagos se adopta como norma contabilizarlas a su valor en la frontera aduanera, independientemente de si los servicios de transporte y distribución hasta ese punto son prestados por residentes o no residentes. Ello significa que todas las mercancías se registran por su valor FOB (free on board, libre a bordo) en la frontera del país exportador.

### ***Balanza de servicios***

La *balanza de servicios* corresponde al registro de todas las transacciones (exportaciones e importaciones) de servicios del país, siendo los servicios el resultado de las actividades productivas que o bien modifican el estado de las unidades consumidas o facilitan el intercambio de productos o activos financieros. Debido a la naturaleza intangible que tienen los servicios, no es fácil determinarles derechos de propiedad.

Los renglones que componen este balance son:

1. *Servicios de manufactura con insumos físicos que son propiedad de otros*: surgen cuando un propietario de insumos paga servicios de transformación que son suministrados por una empresa residente de otra economía. Entre los servicios de transformación se encuentran: procesamiento, montaje, rotulación, refinación, ensamblaje y empaque de bienes, y costos relacionados con el proceso de maquila (arrendamientos, servicios públicos, mano de obra, etc.)
2. *Mantenimiento y reparación no incluidos en otra parte*: son comisiones cobradas por residentes por la reparación y el mantenimiento (diferentes de las rutinarias) de maquinaria, equipo y motores<sup>1</sup> que son propiedad de no residentes (y viceversa).
3. *Transporte*: se refiere a los servicios de transporte (marítimo, aéreo y otros) prestados por residentes de una economía a no residentes. Abarca los servicios de pasajeros, los servicios de fletes por el transporte de bienes, servicios de postales y mensajería, y otros servicios relacionados. Por convención, se consideran como importación todas las transacciones en el territorio nacional por compañías extranjeras y como exportación todas las transacciones en el exterior por compañías nacionales.
4. *Viajes*: comprende las adquisiciones de bienes y servicios, incluyendo los relacionados con salud y educación, de los residentes fuera de su país en calidad de viajeros de negocios o personales (con una permanencia inferior a un año). Este rubro se calcula con base en la estimación sobre ingresos y egresos por turismo no fronterizo y en los datos de turismo fronterizo

---

<sup>1</sup>La maquinaria y los motores normalmente están asociados a medios de transporte, como motores de aviones, barcos u otros medios.

que se obtienen de la encuesta trimestral de estrada y gasto que se aplica en los principales puntos de frontera terrestre (Arauca, Cúcuta, Ipiales, Leticia y Maicao).

5. *Construcción*: comprende los servicios relacionados con las obras de proyectos de construcción como carreteras y puentes, con un plazo inferior a un año. Abarca todo el proceso de construcción, que va desde la creación y gestión, hasta la renovación, reparación, mantenimiento y mejoramiento de obras.
6. *Servicios de seguros y pensiones*: abarca la contratación de seguros de no residentes con aseguradoras residentes y viceversa. En este rubro se incluyen seguros directos como los seguros de vida y fletes, servicios de pensiones y servicios auxiliares de seguros.
7. *Servicios financieros*: son los servicios de intermediación financiera y servicios auxiliares, entre residentes y no residentes. Incluyen comisiones y derechos relacionados con todo tipo de operaciones financieras y bursátiles y los servicios de administración y manejo de instrumentos y mercados financieros.
8. *Cargos por el uso de la propiedad intelectual*: se incluyen los servicios de regalías, derechos de licencia, servicios de franquicias comerciales, de uso de marcas registradas y de otros derechos similares.
9. *Comunicaciones, información e informática*: Las *comunicaciones* incluyen los servicios relacionados con la emisión y transmisión de sonidos, imágenes o datos que se realizan a través de medios, como el teléfono, radio, televisión, y otros, los cuales son prestados a no residentes por empresas residentes. Adicionalmente, también se incluyen en este grupo los servicios de comunicación móvil y las redes primarias y el suministro de internet. Los servicios de *información* comprenden las transacciones de servicios de agencias noticiosas, el almacenamiento y publicación de bases y la difusión de información en internet. Por último, los servicios de *informática* incluyen el procesamiento de datos y todo lo relacionado con computadores y sus programas informáticos.
10. *Otros servicios empresariales*: se clasifican en tres tipos diferentes de servicios: 1) investigación y desarrollo, 2) profesionales y de consultoría, y 3) técnicos. Estos últimos comprenden los servicios relacionados con el comercio y otros servicios empresariales.
11. *Servicios personales, culturales y recreativos*: se incluyen aquí los servicios audiovisuales y artísticos, de salud, educativos, y los culturales y recreativos.
12. *Servicios del gobierno*: comprenden todas las transacciones de bienes y servicios de carácter oficial, incluyendo las relacionadas con organismos internacionales.

*Se registran como **transacciones de servicios de construcción** aquellas relacionadas con proyectos de construcción con plazo inferior a un año.*

### ***Renta de los factores (ingreso primario)***

La *renta de los factores* se refiere a los ingresos y egresos originados por el uso o provisión de factores de producción. Es decir, esta cuenta refleja el ingreso

En la **renta de factores** se registran los ingresos percibidos por el suministro al exterior de activos financieros, mano de obra y recursos naturales.

percibido por el suministro al exterior de activos financieros, mano de obra y recursos naturales. En el agregado, la cuenta del ingreso primario muestra el ingreso (egreso) neto por cobrar (pagar) a no residentes por el suministro (utilización) de factores de producción.

Tanto los ingresos como los egresos se clasifican en dos categorías: *renta de la inversión y remuneración de empleados*.

La *renta de la inversión* es originada en el uso del capital y se desagrega en cuatro subcuentas. La primera es la *inversión directa* y comprende las utilidades distribuidas y reinvertidas y los intereses reconocidos sobre los préstamos entre empresas con vínculos de inversión directa. La segunda es la *renta de la inversión de cartera*, originada de la propiedad de acciones, bonos, pagarés e instrumentos financieros. En este caso los ingresos (egresos) surgen del cobro (pago) de los rendimientos por colombianos (no residentes) de activos emitidos por no residentes (colombianos). La tercera subcuenta es la de *otra inversión*, donde se registran otras rentas que no fueron incluidas en las anteriores clasificaciones, como préstamos, depósitos en bancos extranjeros, créditos y anticipos, los otros activos o pasivos y las asignaciones de DEGs por parte del FMI. La cuarta subcuenta es la de *activos de reserva* donde se registra el rendimiento obtenido sobre la inversión en bonos y otros activos financieros emitidos por entidades financieras y banco centrales de alta valoración crediticia y bajo riesgo, excluyendo los efectos de valoración por cambios en tasas de interés y tasa de cambio, que no constituyen una transacción para la balanza de pagos.

La *remuneración de los empleados* es la renta originada en el uso del trabajo y corresponde a salarios, sueldos y otras prestaciones, en efectivo o en especie, incluidos los de los trabajadores fronterizos y temporales, por concepto de trabajos realizados para residentes de otra economía.

#### ***Transferencias corrientes (ingreso secundario)***

Las *transferencias* son la contrapartida contable de los movimientos reales y/o financieros, ya sea en forma voluntaria u obligatoria, que no implican una contraprestación en bienes y/o servicios. En la balanza de pagos de Colombia, se desagregan en dos grandes categorías: *remesas de trabajadores y otras transferencias*.

Las **transferencias corrientes** involucran las transacciones reales y/o financieras que no implican una contraprestación en bienes y/o servicios.

Las *remesas de trabajadores* son las efectuadas entre hogares residentes y no residentes, generadas por emigrantes temporales o permanentes. Estos recursos pueden ingresar bajo la forma de divisas o como bienes, estos últimos denominados remesas en especie. Las remesas pueden ser enviadas a través de canales formales o informales.

Las *otras transferencias* consisten en recursos de cooperación internacional entre gobiernos de diferentes economías y gobiernos y organismos internacionales; como también entre organizaciones no gubernamentales. Se incluyen las donaciones de efectivo entre gobiernos para financiar gastos corrientes, donaciones de bienes para damnificados, donaciones de armamento y equipo de soporte

militar, aportes a organismos internacionales no monetarios, asistencia técnica y pagos de impuestos y otras contribuciones, transferencias entre instituciones (sociedades financieras) y/o organizaciones no gubernamentales (ONG), las primas netas de seguros no de vida y reclamaciones de las indemnizaciones por siniestros, entre otras.

**Cuadro 16.1 Balanza de pagos de Colombia 2021 y 2022**

(millones de dólares)

<b>Cuenta</b>	<b>2021 (p)</b>	<b>2022 (p)</b>
1 Cuenta corriente	- 17,951	- 21,252
Crédito (exportaciones)	68,776	94,055
Débito (importaciones)	86,727	115,307
1.A Bienes y servicios	- 20,002	- 16,309
Crédito (exportaciones)	50,907	73,356
Débito (importaciones)	70,909	89,665
1.A.a Bienes	- 13,984	- 11,814
Crédito (exportaciones)	42,736	59,837
Débito (importaciones)	56,719	71,652
1.A.b Servicios	- 6,019	- 4,495
Crédito (exportaciones)	8,171	13,518
Débito (importaciones)	14,190	18,013
1.B Ingreso primario (Renta factorial)	- 8,723	- 17,251
Crédito	5,932	7,018
Débito	14,656	24,269
1.C Ingreso secundario (Transferencias corrientes)	10,775	12,308
Crédito	11,937	13,681
Débito	1,162	1,373

Fuente: Banco de la República - Subgerencia de Política Monetaria e Información Económica - Departamento Técnico y de Información Económica - Sector Externo.

**Ejemplo 16.1 - Registros en la cuenta corriente**

Una persona residente en el exterior envía una donación de libros para conformar una biblioteca en una escuela rural de Colombia. La donación está avaluada en US\$20,000. Haga los registros correspondientes.

En este caso, se afecta sólo la cuenta corriente, particularmente se ven modificadas las subcuentas de bienes y servicios y la de transferencias. Aunque los libros no sean una importación pagada sí son bienes que ingresan al país y deben registrarse con un valor en dólares. Debido a que esta donación no tiene contraprestación monetaria, y a que toda transacción debe tener registros contables tanto de entrada como de salida se considera como una transferencia corriente por cobrar.

<b>Cuenta corriente</b>	
Bienes y servicios	
A. Bienes y servicios	
1. Bienes	
Importaciones	-20,000
<b>Cuenta corriente</b>	
NA	
C. Transferencias corrientes	20,000

### 16.3.2 La cuenta financiera

La *cuenta financiera* registra todas las transacciones relacionadas con el traspaso de propiedad de activos y pasivos financieros de la economía frente al resto del mundo. Es decir, se registran los cambios en la posesión de activos y pasivos netos de residentes. En este caso, se entienden como activos, los derechos financieros o crediticios de la economía colombiana hacia el resto del mundo, y por pasivos aquellas obligaciones adquiridas con el exterior.

En el desglose de la cuenta financiera se busca distinguir operaciones de acuerdo a su naturaleza en activos o pasivos y clasificar las transacciones según su funcionalidad, unidad que la realiza, tipo de instrumento financiero utilizado, y su plazo (de largo y de corto plazo). La clasificación adoptada por Colombia se basa en las categorías funcionales: inversión directa, inversión de cartera, derivados financieros, y otras inversiones y activos de reserva (véase Cuadro 16.2)

1. *Inversión directa*: Es la categoría de la inversión internacional que refleja el interés de obtener una participación duradera de una entidad residente en una economía (inversionista directo) en una entidad residente de otra economía (empresa de inversión directa). El inversionista directo puede ser un particular, una empresa o entidad privada o pública, que posea el 10 % o más de las acciones de una empresa. Incluye dos instrumentos financieros: 1) participaciones de capital, como la compra de acciones y las utilidades reinvertidas y 2) los instrumentos de deuda entre las empresas de inversión directa. En Colombia, la partida de inversión directa de la balanza de pagos está regida por el Estatuto de Inversiones Internacionales, según el cual éstas operaciones se deben registrar ante el Banco de la República.

*La cuenta financiera registra los cambios en la posesión de activos y pasivos financieros netos de residentes.*

2. *Inversión de cartera*: Comprende las transacciones en títulos de participación en el capital (acciones y participaciones en fondos de inversión) y títulos de deuda (esencialmente bonos). Los activos se refieren principalmente a las inversiones de portafolio en el exterior por parte de residentes y los pasivos a la emisión, colocación y redención de títulos valores de empresas e instituciones colombianas tanto en los mercados de capitales del exterior como en la bolsa de valores del país.
3. *Derivados financieros*: Comprende las transacciones de los derivados financieros realizadas con no residentes mediante contratos, donde los contratos son un instrumento financiero que está ligado a indicadores, materias primas u otro instrumento denominado subyacente, que a su vez modifica el precio del contrato. Mediante los derivados financieros se pueden negociar riesgos específicos como el cambiario, el de créditos, y otros.
4. *Otras inversiones*: Se incluyen las monedas y depósitos, préstamos, seguros, pensiones y mecanismos normalizados de garantías, créditos y anticipos comerciales, otras cuentas por cobrar o por pagar; y los pasivos por Derechos Especiales de Giro. En Colombia, la balanza de pagos no registra por monedas las operaciones en activos o pasivos, ya que las transacciones entre residentes se realizan en pesos, moneda de curso forzoso. Por su parte, los *préstamos* corresponden a los fondos que un prestamista (acreedor) presta directamente a un prestatario (deudor). Los *seguros, pensiones y mecanismos normalizados de garantías* incluyen las reservas técnicas y las cuentas por cobrar y por pagar realizadas entre las compañías de seguros (generales y de vida) que residen en Colombia y sus contrapartes del exterior. Los *créditos y anticipos comerciales* registran la concesión directa de crédito (financiación) por parte de proveedores y compradores en transacciones de bienes y servicios y pagos anticipados por productos en elaboración. Las otras cuentas por cobrar o por pagar comprenden todas aquellas cuentas por cobrar o pagar que no han sido registradas en los créditos y anticipos comerciales. Y finalmente, los *pasivos por Derechos Especiales de Giro* son aquellos activos internacionales de reserva que han sido creados por el Fondo Monetario Internacional para suplementar los activos de reserva de los países miembros.
5. *Activos de reserva*: Comprende activos financieros que están bajo el dominio de la autoridad monetaria, tales como las inversiones en oro monetario, los Derechos Especiales de Giro, la posición de reserva en el FMI y otros activos, entre los que se destacan los títulos valores, la moneda y depósitos, y los derivados financieros.

**Cuadro 16.2 Cuenta financiera de la balanza de pagos de Colombia 2020(p) y 2021(p)**

(millones de dólares)

Cuenta	2021 (p)	2022 (p)
3 Cuenta financiera	-16,693	-20,630
3.1 Inversión directa	- 6,381	-13,467
Adquisición neta de activos financieros	3,181	3,402
3.1.1 Participaciones de capital y participaciones en fondos de inversión	2,924	2,859
3.1.2 Instrumentos de deuda	257	543
Pasivos netos incurridos	9,561	16,869
3.1.1 Participaciones de capital y participaciones en fondos de inversión	7,076	14,189
3.1.2 Instrumentos de deuda	2,485	2,680
3.2 Inversión de cartera	- 4,595	411
Adquisición neta de activos financieros	3,751	3,291
3.2.1 Participaciones de capital y participaciones en fondos de inversión	2,340	1,056
3.2.2 Títulos de deuda	1,411	2,235
Pasivos netos incurridos	8,347	2,880
3.2.1 Participaciones de capital y participaciones en fondos de inversión	- 1,189	551
3.2.2 Títulos de deuda	9,536	3,431
3.3 Derivados financieros (distintos de reservas) y opciones de compra de acciones	365	823
Adquisición neta de activos financieros	- 419	- 481
Pasivos netos incurridos	- 784	- 1,305
3.4 Otra inversión	- 6,736	- 8,969
Adquisición neta de activos financieros	2,771	4,113
Pasivos netos incurridos	9,507	13,081
3.5 Activos de reserva	654	571

Fuente: Banco de la República - Subgerencia de Política Monetaria e Información Económica - Departamento Técnico y de Información Económica - Sector Externo.

**16.3.3 Errores y omisiones netos**

El rubro de *errores y omisiones* registra todas aquellas transacciones que se encuentran pendientes de identificar en la cuenta corriente y de capital. Para ello, iguala los débitos y créditos totales de la balanza para lograr el equilibrio contable. Esta cuenta debe interpretarse como una cuenta de equilibrio o de discrepancia estadística que compensa toda sobreestimación o subestimación estadística originada en problemas de compilación, registro, valoración y cobertura de las diversas fuentes de información utilizadas. Un signo positivo se interpreta como ingreso no contabilizado y, en el caso contrario, como egreso. El Cuadro 16.3 muestra que los errores y omisiones implican una salida neta de recursos financieros no contabilizados. Estas salidas pueden ser muy cuantiosas cuando hay fuga ilegal de capitales. En Colombia posiblemente hay al mismo tiempo entradas ilegales y fugas ilegales de consideración, que no quedan registradas, dando lugar al saldo neto de salidas relativamente modesto que aparece en el cuadro.

**Cuadro 16.3** Resumen de la balanza de pagos de Colombia

(millones de dólares)

<b>Cuenta</b>	<b>2021 (p)</b>	<b>2022 (p)</b>
Cuenta corriente	- 17,951	- 21,252
Cuenta financiera	- 16,693	- 20,630
Errores y omisiones netos	1,258	622

**Fuente:** Banco de la República - Subgerencia de Política Monetaria e Información Económica - Departamento Técnico y de Información Económica - Sector Externo.

**Ejemplo 16.2 - Registro de transacciones financieras y errores y omisiones**

Una empresa importa una máquina valorada en US\$5 millones. Indique qué registros deben hacerse si: (a) el pago se hace mediante giro bancario; (b) el pago se hace mediante cobro en el exterior de una carta de crédito otorgada por un banco extranjero; (c) se desconoce la forma de pago.

En todos los casos la importación de la mercancía se registra en cuenta corriente, bienes, como -\$5 millones (con signo negativo, pues es una salida o débito) mientras que la forma de pago es un crédito de \$5 millones (signo positivo, entrada) que debe aparecer según el caso como se indica a continuación: (a) variación de reservas internacionales; (b) cuenta financiera, otra inversión, créditos y anticipos comerciales; y (c) errores y omisiones.

Note que de la misma forma que el crédito se registra con signo positivo en el caso (a); la *disminución* de las reservas internacionales en el caso (b) en que se hace un giro también se registra con signo positivo, porque es una fuente de recursos. Lo mismo aplica al caso (c): al cerrar las cuentas de la balanza de pagos, si no se registró en ninguna parte la forma de pago, quedará por residuo un valor positivo en los errores y omisiones, es decir una entrada de recursos financieros no registrados.

**Ejemplo 16.3 - Transacciones de empresa de propiedad de un no residente en la balanza de pagos colombiana**

La empresa Aussie propiedad de una familia australiana adelanta un proyecto de largo plazo de construcción en un centro de convenciones en Colombia. ¿Cuáles de las siguientes transacciones deben registrarse en la balanza de pagos de Colombia: (a) ventas de la empresa a residentes, (b) compras de la empresa a residentes, (c) inyecciones de capital de los propietarios en la construcción? ¿Qué pasaría si el proyecto de construcción del centro de convenciones fuera de corto plazo, por ejemplo, para participar en una exposición internacional?

La condición de largo plazo de la inversión de Aussie en Colombia implica que la empresa se considera como residente y por lo tanto (a) y (b) no son transacciones internacionales, mientras que (c) es el aumento de un pasivo por inversión directa (que se registra con signo positivo). En cambio, si el proyecto es de corto plazo la empresa se considera como no residente y por lo tanto (a) y (b) son, respectivamente “Importación de bienes y servicios”, y “Exportación de bienes y servicios” en la balanza de pagos colombiana, mientras que (c) no es una transacción internacional.

## 16.4 Posición de inversión internacional

Siguiendo las recomendaciones internacionales, en particular la sexta versión del Manual de Balanza de Pagos del FMI, el Banco de la República comenzó a publicar recientemente un estado complementario a la balanza de pagos llamado *Posición de Inversión Internacional (PII)*. Es una cuenta estadística que presenta el valor y la composición en un momento determinado de: 1) los activos financieros de residentes de una economía que son títulos de crédito frente a no residentes y el oro en lingotes mantenido en calidad de activo de reserva; 2) los pasivos de residentes de una economía frente a no residentes.

Un saldo positivo (activos mayores que pasivos) representa para los residentes del país una posición de inversión internacional superavitaria, es decir, que se tienen mayores inversiones por fuera de las que los no residentes tienen en el país. Si hay un saldo positivo, y el país decidiera liquidar sus activos con no residentes y devolver sus pasivos con no residentes, recibiría recursos del exterior, y lo contrario si hay un saldo negativo. En 2022 se estima que la posición de inversión internacional de Colombia fue negativa, ubicándose en -177,775 millones de dólares (equivalentes al 51.56 % del PIB).

### 16.5 La balanza de pagos y los agregados macroeconómicos

La relación entre la balanza de pagos y los agregados de cuentas nacionales puede establecerse sin dificultad. Para el efecto, puede partirse de la ecuación de usos de producto (expresada en pesos corrientes):

$$PIB = C + I + G + X - M$$

donde  $X - M$  comprende al balance de las transacciones de bienes y servicios, pero no incluye los ingresos netos de factores productivos del exterior,  $Y_w$  que si forman parte de la balanza en cuenta corriente. Si dichos ingresos netos se agregan a ambos lados de la ecuación anterior, se tiene

*El ingreso nacional disponible bruto es igual al gasto interno total (o absorción) más la balanza en cuenta corriente (expresada en pesos).*

$$\checkmark PIB + Y_x = C + I + G + X - M + Y_x$$

$$PNB = C + I + G + (BC + BS + Y_x)$$

$$= A + BBSR$$

Por consiguiente, el Producto Nacional Bruto ( $PNB$ ), que corresponde al  $PIB$  adicionado con los ingresos netos de factores del resto del mundo, es equivalente a los componentes del gasto interno (consumo, inversión y gasto público) más la suma de las balanzas comercial ( $BC$ ) y de servicios ( $BS$ ) de la balanza de pagos, y más la renta neta de los factores del exterior. El gasto interno total puede denominarse también “absorción” ( $A = C + I + G$ ), y la suma de las balanzas comercial, de servicios y de renta de los factores puede llamarse “balance de bienes, servicios y renta” ( $BBSR$ ), de forma que el ( $PNB$ ) es simplemente la “absorción” más dicho balance.

Si ahora se agregan a ambos lados las transferencias corrientes netas del exterior, se obtiene el ingreso nacional disponible ( $YND$ ) como la suma de la absorción interna y las balanzas de bienes, servicios, renta de los factores y transferencias que, agregadas, dan el saldo de la balanza en cuenta corriente ( $B$ ):

$$PNB + Tr_x = C + I + G + X - M + Y_x + Tr_x$$

$$\checkmark YND = A + (BC + BS + Y_x + Tr_x)$$

$$= A + B$$

donde,  $B = X - M + Y_x + Tr_x$ , es la cuenta corriente de la balanza de pagos, expresada en pesos. Alternativamente,

$$YND - A = B$$

En consecuencia, el balance en cuenta corriente equivale a la diferencia entre el ingreso disponible y el gasto interno total. Puesto que el balance en cuenta corriente es la diferencia entre los recursos reales cedidos y obtenidos del resto del mundo, es por definición idéntico a *menos* el ahorro externo utilizado por la economía,

$$B = -S_x$$

Por consiguiente, la expresión que iguala la inversión interna con sus fuentes de financiamiento, que son el ahorro nacional y el externo

$$I = S + S_x$$

puede también escribirse como

$$I = S - B$$

o también

$$\checkmark S - I = B$$

de donde se deduce que el balance en cuenta corriente es también igual a la diferencia entre el ahorro nacional y la inversión doméstica.

Al establecer estas relaciones entre los agregados de cuentas nacionales y los de la balanza de pagos, conviene enfatizar que unos y otros aplican principios iguales de valoración a las variables del sector externo. En los agregados de cuentas nacionales las exportaciones de bienes y servicios se valoran por su precio de mercado, el cual incluye los impuestos indirectos netos de subsidios, ajustándose así al precio al que efectivamente se realizan las transacciones. Este criterio de valoración es equivalente al utilizado en la balanza de pagos. Las importaciones de bienes y servicios, desde el punto de vista de las cuentas nacionales, no se valoran al precio de mercado interno, sino al valor de adquisición externo (o “precio básico”), antes de ser gravados con los impuestos indirectos internos. Desde el punto de vista externo, este valor es, precisamente, el precio de mercado, así que también las importaciones se valoran de forma equivalente en ambos sistemas. Tampoco hay diferencia de valoración en la renta de factores o en las transferencias, que tanto en cuentas nacionales como en la balanza de pagos se calculan a los mismos precios de mercado (o de costo incurrido, cuando no existe precio de mercado).

*La balanza en cuenta corriente (pesos) es igual a la diferencia entre el ahorro nacional y la inversión doméstica.*

Obsérvese que todas estas igualdades rigen en pesos corrientes, y por lo tanto están afectadas por el tipo de cambio real. Cuando se expresan como porcentajes del PIB, como es usual para fines analíticos, los cambios de un año a otro resultan afectados por las variaciones en el tipo de cambio real (véase el Capítulo 5).

## 16.6 El concepto de déficit o superávit de la balanza de pagos

Uno de los objetivos de la balanza de pagos consiste en indicar la magnitud de los posibles desequilibrios externos de una economía. Sin embargo, como balanza contable, siempre está en equilibrio. El superávit o déficit sólo puede establecerse separando unas partidas de otras, con arreglo a algún criterio económico, no de tipo contable. El saldo positivo o negativo que arroja una subsección de la balanza de pagos es necesariamente igual, pero de signo contrario, al saldo de la subsección restante, que puede decirse que compensa o financia el desequilibrio de la primera. El problema de definir el concepto de desequilibrio equivale, pues, a elegir “dónde trazar la línea” entre las dos subsecciones. Por lo general, se acude al criterio de colocar “por encima de la línea” aquellos renglones que recogen las transacciones de carácter autónomo, que tienen su propia razón de ser, y por debajo las que son compensatorias, que se realizan en razón de las primeras. No obstante, la distinción entre lo que es autónomo y lo que es compensatorio es algo subjetivo, que ayuda poco en la práctica. Podría haber consenso en incluir la totalidad de la cuenta corriente y posiblemente los movimientos de capital privado entre las transacciones autónomas, y las variaciones de reservas entre las compensatorias, pero es difícil precisar dónde deben colocarse los demás renglones. Por ello, es razonable analizar varias agregaciones o balanzas que, conjuntamente, pueden indicar mejor la magnitud y características de los desequilibrios.

Como ya se demostró, la *balanza en cuenta corriente* es una medida que encuentra relación con los agregados económicos internos de carácter real, por lo cual constituye un indicador básico de desequilibrio. El saldo de la cuenta corriente equivale a la diferencia entre el ingreso disponible y el gasto interno de un país, el cual por definición debe ser saldado con ahorro externo. Un déficit de esta balanza puede no implicar un desequilibrio ni requerir ajustes de política económica si puede financiarse de manera estable y continua con recursos externos. Por este motivo, es necesario tener otra medida del desequilibrio, colocando las operaciones de capital a largo plazo por encima de la línea, junto con las transacciones en cuenta corriente, con el fin de obtener la denominada *balanza básica*. Es cuestionable, sin embargo, asociar el plazo de los recursos con su estabilidad, como lo demuestran las experiencias de la mayoría de los países latinoamericanos en momentos de escasez de recursos externos. Por otro lado, es discutible también incluir los errores y omisiones debajo de la línea, como si se tratara de una partida que en términos económicos compensara los desajustes de las demás transacciones, al igual que las reservas o ciertas formas de crédito

oficial. En la *balanza global* se evitan dichas dificultades, dejando únicamente la variación de reservas por debajo de la línea. Este enfoque es el más extremo, ya que relaciona el desequilibrio externo con la posición de liquidez internacional del país. Sin embargo, por esta razón es posiblemente el más indicado para analizar las limitaciones externas de muy corto plazo.

## Conceptos clave

---

### **Principios de construcción**

Territorio económico  
Residencia  
Transacción  
Precio de mercado  
Causación, traspaso de propiedad

### **Estructura de las cuentas**

Cuenta corriente  
- Balanza comercial  
- Balanza de servicios  
- Renta de los factores (ingreso primario)  
- Transferencias corrientes (ingreso secundario)  
Cuenta financiera  
- Pasivos  
- Activos  
- Instrumentos financieros derivados  
- Activos de reserva  
Errores y omisiones  
Variación de reservas internacionales  
Saldo de reservas internacionales

### **Definiciones alternativas de déficit/superávit**

Balanza en cuenta corriente  
Balanza básica  
Balanza global  
Ingreso nacional disponible ( $YND$ ) = absorción ( $A$ ) + balance en cuenta corriente ( $B$ )  
Balance en cuenta corriente ( $B$ ) = ahorro nacional ( $S$ ) - inversión ( $I$ )

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 16.1

Señale los renglones de la balanza de pagos en los que, en cada caso, se produciría una entrada (crédito) y una salida (débito) por las siguientes transacciones:

- a) importación de mercancías financiadas con créditos comerciales concedidos por bancos extranjeros a los importadores;
- b) reintegros anticipados de divisas sobre futuras exportaciones de café;
- c) cancelación mediante un giro de divisas de los créditos comerciales del punto a);
- d) exportación del café sobre la cual se efectuaron reintegros anticipados;
- e) inversión extranjera directa en maquinaria y equipo traída al país por los inversionistas;
- f) contratación de artistas internacionales pagándoles de contado al terminar su servicio;
- g) armamento donado por la Unión Europea;
- h) remesas de trabajadores colombianos residentes en el exterior que son convertidas a pesos;
- i) donaciones en especie de Colombia al exterior;
- j) importaciones oficiales pagadas con créditos disponibles en el extranjero;
- k) reinversión de utilidades de empresas con inversión extranjera;
- l) gastos externos en que incurre la Federación de Cafeteros para promocionar las ventas de café, pagados con sus tenencias de divisas en el extranjero;
- m) importación de maquinaria mediante arrendamiento financiero.

---

### Pregunta 16.2

Muestre cuál sería la contabilidad en la balanza de pagos de los siguientes casos:

- a) Una persona devenga un sueldo de 1,000 unidades, consume 500, remite a sus familiares en el exterior 300 y deposita 200 en un banco local. ¿Cómo serían las cuentas si esa persona es residente y cómo si no es residente del país dónde está?
- b) Envío de buques de un país a otro para ser reacondicionados, por un costo de US\$1 millón.
- c) Un exportador de la economía A se compromete a entregar las mercancías en el establecimiento del importador de la economía B. El valor de las mercancías en el lugar de producción es de 2,000 unidades, el costo de transporte hasta la frontera de la economía A es de 50 y es prestado por un residente de A; el costo de transporte desde la frontera de la economía A hasta la frontera de la economía B es 200 y es prestado por un residente de la economía C; y el costo de transporte desde la frontera de la economía B hasta el establecimiento del importador es 25 y es prestado por un residente de B. Muestre los asientos que se registran en la economía A.

- d) El país A suministra al gobierno del país B asistencia técnica por valor de 1,000 unidades durante seis meses, los cuales corresponden a sueldos pagados a residentes del país B, 150; sueldos pagados a residentes del país A, 700; bienes y servicios adquiridos en el país B como parte del proyecto de asistencia técnica, 50; y costos administrativos incurridos en el país A, 100. Muestre los asientos que se registran en el país B.
- e) El capital de una empresa X del país A pertenece en un 55 % a una empresa Z del país B y el 45 % a residentes de A. En un año realiza las siguientes operaciones: (1) emite 100 unidades de nuevas participaciones de capital que son adquiridas por los accionistas de la empresa en la misma proporción que las acciones originales; (2) la empresa Z proporciona a la empresa X maquinaria por valor de 20 unidades; (3) la empresa Z le vende bienes por valor de 40 unidades, de los cuales X paga 20 y el resto se registra como crédito comercial pendiente de pago para pagar en el corto plazo; (4) recibe un préstamo de otro país por 75 unidades para pagar en un plazo mayor a un año; y (5) al final del período obtiene una utilidad de 10 unidades después de impuestos y gastos de intereses y decide reinvertir el 50 %.

---

### Pregunta 16.3

Indique qué registros deben hacerse en la balanza de pagos en el período 1 y en el período 2 como resultado de las siguientes acciones:

- a) En el período 1 se realizan importaciones por US\$100, distribuidas así:
- US\$20 son bienes intermedios importados por empresas nacionales, las cuales realizan los pagos mediante créditos externos con plazos hasta de un año sin intereses.
  - US\$10 son bienes de capital importados por compañías petroleras internacionales para realizar exploraciones en el país.
  - US\$10 son bienes de consumo importados por importadores nacionales.
  - US\$40 son bienes de capital importados por importadores nacionales financiados mediante arrendamiento financiero.
  - US\$20 son equipos para la construcción de centrales hidroeléctricas importados al país por empresas públicas descentralizadas y financiados con créditos de largo plazo del Banco Mundial (sin intereses el primer año).
- b) En el período 2 se pagan US\$10 de los créditos del sector privado para la importación de los bienes intermedios, se efectúa la primera amortización por US\$2 sobre el crédito del Banco Mundial y el primer pago de intereses por US\$1.

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

### Respuesta 16.1

- a) cuenta financiera, otra inversión, créditos y anticipos comerciales (crédito) y cuenta corriente, bienes (débito);
  - b) cuenta financiera, otra inversión, créditos y anticipos comerciales (crédito) y variación de reservas internacionales (débito);
  - c) variación de reservas internacionales (crédito) y cuenta financiera, otra inversión, préstamos (débito);
  - d) cuenta corriente, bienes (crédito) y cuenta financiera, créditos y anticipos comerciales (débito);
  - e) cuenta financiera, inversión directa (crédito) y cuenta corriente, bienes (débito);
  - f) variación de reservas internacionales (crédito) y cuenta corriente, servicios (débito);
  - g) cuenta corriente, ingreso secundario, otras transferencias corrientes (crédito) y cuenta corriente, bienes (débito);
  - h) cuenta corriente, ingreso secundario (crédito) y variación de reservas internacionales (débito);
  - i) cuenta corriente, bienes (crédito) y cuenta corriente, ingreso secundario (débito);
  - j) cuenta de capital y financiera de largo plazo, préstamos (crédito) y cuenta corriente bienes (débito);
  - k) cuenta financiera, inversión directa (crédito) y cuenta corriente, renta de los factores (débito);
  - l) cuenta corriente, servicios (crédito) y cuenta financiera, otra inversión, créditos y anticipos comerciales (débito);
  - m) cuenta financiera, otra inversión, préstamos, arrendamientos financieros (crédito) y cuenta corriente, bienes (débito);
-

Respuesta 16.3

Los registros de balanza de pagos se pueden presentar como sigue (los negativos son débitos o salidas). Obsérvese que, de la forma como presentamos estos resultados, la variación de reservas con signo positivo implica disminución de las reservas, porque es una fuente de financiamiento, como si fuera un crédito externo.

	Período 1	Período 2
Cuenta Corriente		
Importaciones	-100	
Servicios financieros		-1
Cuenta Financiera		
Inversión directa	10	
Préstamos y otros créditos externos, sector privado, corto plazo	20	-10
Préstamos y otros créditos externos, sector privado, préstamos, largo plazo, (leasing financiero)	40	
Préstamos y otros créditos externos, sector público, largo plazo	20	-2
Variación de reservas (residuo, positivo significa disminución de las reservas)	10	13

## Bibliografía

### *Metodología*

Banco de la República, Actualización Metodológica de la Balanza de Pagos de Colombia de Acuerdo con el Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional del Fondo Monetario Internacional, sexta edición, Bogotá, 2021. Presenta los conceptos y métodos de cálculo de la balanza de pagos. Los resultados se presentan según la clasificación normalizada del Fondo Monetario Internacional y según la versión analítica corrientemente utilizada en el país. [https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/bp\\_metodologia\\_bpm6\\_v4.pdf](https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/bp_metodologia_bpm6_v4.pdf)

\_\_\_\_\_, Evolución de la Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional. Contiene estadísticas anuales de balanza de pagos.

Fondo Monetario Internacional, *Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional*, Washington, sexta edición, 2009. Es la guía utilizada por la mayoría de los países, incluido Colombia, para elaborar la balanza de pagos. Puede consultarse en línea: <https://www.imf.org/external/spanish/pubs/ft/bop/2007/bopman6s.pdf>

### *Fuentes de datos en el web*

<https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/balanza-pagos> , corresponde a la base de datos del Banco de la República de balanza de pagos y posición de inversión internacional.





## 17. CONTABILIDAD DE LAS FINANZAS PÚBLICAS Y DÉFICIT FISCAL

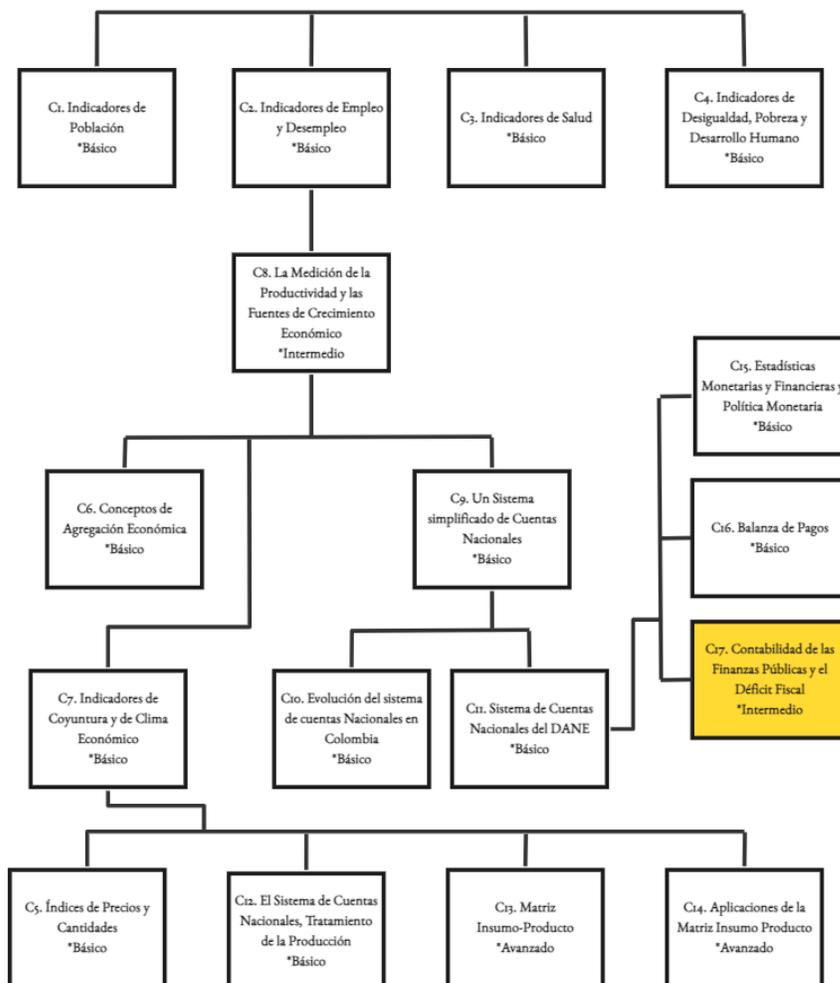
### Objetivos del capítulo

Al finalizar este capítulo, el lector estará en capacidad de:

- Entender la estructura del sector público en Colombia.
- Entender las diferencias entre los registros basados en el concepto de causación y los basados en el concepto de caja.
- Entender las diferencias en las cuentas fiscales que elaboran el Ministerio de Hacienda y el DANE.
- Familiarizarse con estas fuentes de información fiscal.
- Identificar las principales fuentes de ingresos y los más importantes rubros de gasto de las entidades públicas colombianas.
- Entender las fuentes de financiamiento del déficit fiscal y la composición de la deuda pública.
- Conocer las medidas alternativas del déficit fiscal y su relación con la sostenibilidad fiscal.
- Entender la “regla fiscal” y estar en capacidad de hacer los cálculos e interpretar los resultados.

Prerrequisitos: Capítulo 11 (Sistema de cuentas nacionales del DANE).

Nivel de matemáticas requerido: intermedio.



El sector público ocupa un papel central en cualquier economía y es por eso uno de los agentes institucionales que se separa en los sistemas de cuentas nacionales, como hemos visto en capítulos anteriores. En el pasado, las cuentas nacionales no se producían con la frecuencia ni el nivel de detalle que requería el seguimiento de las múltiples funciones del gobierno y de sus efectos sobre las principales variables macroeconómicas. Para llenar ese vacío, en Colombia el Ministerio de Hacienda, con el apoyo del Banco de la República en algunos aspectos, desarrolló y aún todavía hoy produce su propio sistema de estadísticas fiscales, que se basan en el seguimiento financiero de las principales entidades públicas. En este último capítulo del libro estudiaremos las bases metodológicas y los indicadores fiscales, tal como se usan actualmente en el país, con base en las estadísticas del Ministerio de Hacienda. Puesto que las cuentas nacionales ya cubren en forma frecuente a todas las entidades del gobierno (gracias a la información que produce la Contaduría General de la Nación), también haremos referencia a algunas de las estadísticas fiscales de cuentas nacionales. Es relevante señalar, desde un principio, que la dualidad de las estadísticas fiscales que hay actualmente en Colombia es una anomalía que está en proceso de corregirse, ya que lo ideal es tener un solo sistema de estadísticas fiscales completamente consistente con las metodologías de cuentas nacionales, como lo recomiendan los organismos internacionales, y en particular el *Manual de estadísticas de finanzas públicas* de 2014 del Fondo Monetario Internacional.

En la primera sección se describe la estructura del sector público colombiano y se identifican los principales grupos de instituciones públicas a las que el Ministerio de Hacienda hace seguimiento financiero. En la segunda sección se presentan algunos conceptos de contabilidad financiera necesarios para entender la contabilidad de las finanzas públicas. En particular, se discuten los conceptos de registro por causación y registro por caja. Estos conceptos son importantes para entender la dualidad actual de las estadísticas fiscales en Colombia. La sección tercera estudia la estructura de los balances fiscales de los grupos de entidades públicas definidos en la primera sección. En la cuarta sección se presentan mediciones alternativas del déficit fiscal, que resultan útiles para analizar distintos efectos de la política fiscal sobre la economía. Allí también se explica la “regla fiscal” que rige la política fiscal en Colombia y se introduce el concepto de sostenibilidad fiscal que es fundamental para entender la política fiscal.

## 17.1 La estructura del sector público

Según el inventario producido por la Contaduría General de la Nación, en 2021 había 3,864 entidades públicas. Por la dificultad de hacer seguimiento continuo y oportuno a un número tan grande de entidades, las estadísticas fiscales que produce el Ministerio de Hacienda se concentran en las más importantes, clasificadas de acuerdo con el Esquema 17.1. El sector público se divide en sector público financiero y *sector público no financiero*. El foco de este capítulo, y de la política fiscal en general, es el sector público no financiero (SPNF). En las

estadísticas fiscales que produce el Ministerio de Hacienda, la forma más utilizada para subdividir el SPNF es distinguiendo primero entre Gobierno General y empresas públicas (más una categoría residual denominada “sector público no modelado”, donde quedan todas aquellas entidades públicas no financieras a las que Minhacienda no les hace seguimiento). Luego el Gobierno General se subdivide en Gobierno Central, gobiernos regionales y locales, y entidades de seguridad social. Por su parte, las empresas públicas se subdividen en las que son del nivel nacional y las que son del nivel local. En las cuentas nacionales se utiliza la misma definición del Gobierno General, mientras que las empresas públicas allá son parte de las sociedades no financieras y el sector público financiero allá es parte de las sociedades financieras.

### Esquema 17.1 Estructura del sector público

		Gobierno Central	Gobierno Nacional Central
			Resto del nivel central
	Gobierno General	Gobiernos regionales y locales	Administraciones centrales
<b>Sector público no financiero (SPNF)</b>			Resto del nivel regional y local
		Seguridad social	Pensiones Salud
	Empresas públicas	Empresas públicas del nivel nacional Empresas públicas del nivel local	
	Sector público no modelado (sin seguimiento de Minhacienda)		
	<b>Sector público financiero (Banco de la República y otras entidades financieras oficiales)</b>		

Es conveniente mencionar dónde quedan ubicadas algunas entidades. El Gobierno Nacional Central incluye la Presidencia, el Congreso, los órganos de justicia y regulación, los ministerios y los departamentos administrativos como la DIAN (que recauda impuestos y aranceles). Las administraciones centrales de los gobiernos regionales y locales comprenden las gobernaciones departamentales, las alcaldías de las ciudades capitales y sus unidades administrativas. El resto del nivel regional y local comprende el Sistema General de Regalías (SGR) y el Fondo de Ahorro y Estabilización Petrolera (FAEP). Las entidades públicas de la seguridad social en pensiones incluyen a Colpensiones, al Fondo de Garantía de Pensión Mínima (FGPM), y al Fondo Nacional de Pensiones de las Entidades Territoriales (Fonpet), entre otras. Entre las entidades públicas de seguridad social en salud la más importante es ADRES (Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud). Las empresas públicas comprenden, en principio, todas aquellas de propiedad mayoritaria de alguna entidad del gobierno, pero el Ministerio de Hacienda solo les hace seguimiento a unas pocas empresas del sector eléctrico y a las empresas públicas de las ciudades más grandes.

Téngase en cuenta que el inventario de entidades públicas cambia con frecuencia como resultado de reformas en la organización del Estado, liquidación de entidades y creación de otras nuevas por la creciente especialización de los organismos públicos. También es importante tener presente que hay otras formas de clasificación de las entidades públicas. Más específicamente, la Contaduría General de la Nación, que cubre el universo de entidades públicas con un sistema de contabilidad diferente al del Ministerio de Hacienda, tiene otro sistema de clasificación.

## 17.2 Momento de registro y los conceptos de causación y caja

### 17.2.1 Flujos y saldos

Las cuentas fiscales, como las de cualquier agente económico, pueden reflejar flujos o saldos. Los flujos que se registran en las cuentas fiscales que produce el Ministerio de Hacienda cubren las *transacciones* de las entidades a las que se hace seguimiento (tanto entidades *dentro* del sector público, como *entre* éstas y otros agentes del resto de la economía). Cubren también operaciones que se realizan dentro de una misma entidad pública que opera en actividades económicas distintas, y que por consiguiente son asimilables a transacciones. En relación con los saldos, las cuentas fiscales del Ministerio de Hacienda solo miden un número limitado de *activos y pasivos financieros*, tales como préstamos, títulos de deuda y cuentas por pagar presupuestales. La diferencia entre activos y pasivos financieros es la posición financiera neta. Los cambios en la posición financiera neta son el resultado de las transacciones y de *otros flujos económicos* que afectan el valor de los activos y pasivos. Por ejemplo, la devaluación de la tasa de cambio eleva el valor de los activos y pasivos en dólares sin que ocurra ninguna transacción. La metodología de “caja modificada” que usa actualmente el Ministerio de Hacienda, que explicaremos en seguida, no permite conciliar completamente los flujos (desagregados por transacciones y otros) con los cambios en los activos y pasivos financieros. La consistencia completa de flujos y saldos sólo podrá lograrse con la adopción completa de los lineamientos metodológicos del *Manual de estadísticas de finanzas públicas* de 2014 del Fondo Monetario Internacional, lo cual se tiene planeado que ocurra hacia 2025.

### 17.2.2 El momento y método de registro: causación y caja

Como cualquier sistema contable, la contabilidad fiscal debe establecer un criterio para definir cuál es el momento de registro de las transacciones. Una entidad de la administración pública que realiza una compra debe seguir varios pasos. La entidad debe hacer, primero, un contrato de compra con el vendedor. Posiblemente el vendedor tomará un tiempo para producir y entregar el bien solicitado. Posteriormente, someterá una factura de cobro a la entidad, que pasará por un proceso de revisión y aprobación antes de ser pagada al vendedor. Puede ocurrir

también que el pago se haga después de la fecha de vencimiento del contrato y que ese período adicional dé lugar a costos adicionales de financiamiento. Cada uno de estos momentos es económicamente significativo y dependiendo de cuál se escoja para hacer los registros la contabilidad reflejará mejor diferentes aspectos de la transacción.

*La **causación** es el registro que surge cuando ocurre el evento económico (traspaso de propiedad, prestación del servicio, obligación de pagar impuestos) independientemente del momento en el que ocurra el pago en efectivo.*

En principio, el registro de las operaciones fiscales podría hacerse con base en uno de dos criterios. Por un lado, se tiene el *criterio de causación*, o “devengo”, según el cual se considera que ha ocurrido la transacción en el momento en que se crea, transforma, intercambia, transfiere o extingue valor económico. En otras palabras, el flujo se registra cuando ocurre el evento económico, independientemente del momento en el que ocurra el pago efectivo por dicha transacción. En la práctica se identifica con el momento en el cual cambia la propiedad de los bienes, se suministra el servicio, o se crea la obligación de pagar impuestos. Como el lector recordará, el criterio de causación corresponde al utilizado para el registro de las transacciones de producción, consumo y acumulación en el sistema de cuentas nacionales (aunque esa expresión no es de uso corriente en cuentas nacionales).

*El **criterio de caja** se basa en registrar cuando ocurre el pago efectivo de la transacción.*

Alternativamente, los registros pueden hacerse con base en el *criterio de caja*, es decir, cuando ocurre el pago efectivo de la transacción al proveedor de los bienes o servicios, o el pago efectivo de los impuestos u otras transferencias. En el proceso usual de las operaciones fiscales esto implica que el registro se hace en una etapa posterior del proceso, que puede estar distanciada varios meses e incluso años, del momento de causación.

Puesto que el criterio de causación o “devengo” se basa en el momento de ocurrencia de la transacción real, se considera más adecuado para medir los efectos de la política fiscal sobre la producción, el consumo o la inversión que el criterio alternativo de caja. El criterio de caja, por su parte, es más adecuado para medir los efectos monetarios y cambiarios de la política fiscal, y para cuantificar las necesidades de liquidez y de financiamiento del sector público.

En Colombia las cuentas fiscales que produce el Ministerio de Hacienda se elaboran con un criterio de caja “modificado”, lo cual quiere decir que primero se hacen las cuentas con el criterio de caja y luego se hacen estimaciones para reconocer las obligaciones pendientes de pago más importantes que se han incurrido en el período (también se hacen ajustes semejantes del lado de los ingresos, aunque estos son menos importantes). Esto significa que las cuentas fiscales más utilizadas en la discusión de las políticas públicas y en los análisis económicos de corto plazo, que son las que produce el Ministerio de Hacienda, no son estrictamente compatibles con otras estadísticas económicas de uso frecuente, en especial con las estadísticas de cuentas nacionales (actualmente, el DANE elabora las cuentas del Gobierno con información de la Contaduría General de la Nación y del Banco de la República).

Para entender el origen de esta situación es conveniente mencionar que, en Colombia, como en muchos otros países en desarrollo, el registro de las cuentas

fiscales tradicionalmente seguía los principales lineamientos del Fondo Monetario Internacional según el *Manual de estadísticas de las finanzas públicas* de 1986. A partir de 2001 el FMI ha recomendado que el registro de caja de las cuentas fiscales se reemplace por el de causación, pero en Colombia la transición a esta nueva metodología ha sido muy lenta. Cuando se complete, se facilitará la compatibilización de las estadísticas fiscales con los sistemas de cuentas nacionales. Sin embargo, es importante mencionar que ya existen cuentas fiscales con el criterio de causación, con estricta compatibilización de saldos y flujos, que son producidas por la Contaduría General de la Nación con frecuencia trimestral y muy poco rezago, y que cubren desde 2003, pero las cuales se basan en criterios que no corresponden en algunos aspectos a los de la contabilidad fiscal. El Ministerio de Hacienda continúa utilizando el criterio de caja modificado y los conceptos fiscales a los que están acostumbrados los usuarios, pero frecuentemente introduce cambios en las definiciones y clasificaciones que pueden dificultar el análisis.

En la sección siguiente estudiaremos las cuentas fiscales simplificadas para los diferentes grupos de entidades que conforman el Gobierno General.

## 17.3 Estructura de los balances fiscales

### 17.3.1 Ingresos

Los balances del Gobierno Nacional Central (GNC), los gobiernos regionales y locales y la seguridad social tienen una estructura semejante, que aparece en forma simplificada en el Cuadro 17.1. La principal fuente de ingresos fiscales son, por supuesto, los impuestos, que son recaudados no solamente por el GNC a través de la DIAN, sino también por las secretarías de Hacienda de los gobiernos regionales y locales y por las entidades de seguridad social a través del sistema de liquidación de aportes laborales (que maneja el Ministerio de Salud y Protección Social). Si se suman todos los ingresos tributarios del Gobierno General (GG), se tiene una medida aproximada de la carga tributaria: en 2021 fue 24.6 % del PIB. No es una medida exacta porque incluye algunos pocos impuestos que se pagan entre sí algunas entidades del GG (que habría que descontar pues equivalen a transacciones internas al GG).

### Cuadro 17.1 Cuentas fiscales de los grupos de entidades del Gobierno General, 2021

(porcentajes del PIB)

	Gobierno Nacional Central	Gobiernos regionales y locales	Seguridad social
<b>INGRESOS TOTALES</b>	<b>16.3</b>	<b>7.1</b>	<b>11.4</b>
Tributarios	13.8	6.5	4.3
Otros ingresos corrientes no tributarios	0.1	3.5	7.0
de los cuales, transferencias		3.2	6.7
Regalías		0.7	
Fondos especiales	0.2		
Rendimientos financieros y otros recursos de capital	2.2	0.6	0.1
<b>GASTOS TOTALES</b>	<b>23.4</b>	<b>7.0</b>	<b>11.0</b>
Intereses de la deuda	3.4	0.1	0.0
Gastos de funcionamiento	17.3	1.0	10.9
de los cuales, transferencias			10.8
Gastos de capital	2.0	1.9	0.0
Ley de Inversión Social	0.7		
Gastos operativos en inversión social		4.1	
Préstamo neto	0.0		
<b>BALANCE (DEFICIT O SUPERAVIT) TOTAL</b>	<b>-7.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.5</b>

Fuente: Ministerio de Hacienda, *Actualización Plan Financiero 2022*, febrero de 2022. Cifras proyectadas.

Hasta hace algunos años, las estadísticas del Ministerio de Hacienda clasificaban los impuestos recaudados por el GNC entre internos y externos, y luego dividían los primeros entre directos e indirectos. Aunque esta última clasificación ya no aparece, es importante mantenerla conceptualmente. De acuerdo con la base gravada, se denominan usualmente como impuestos *directos* los que recaen directamente sobre las rentas, las utilidades y el patrimonio de las personas naturales o jurídicas, incluyendo las amnistías sobre estos impuestos (llamadas eufemísticamente “normalizaciones”). Y se denominan impuestos *indirectos* los que recaen sobre bienes y servicios, es decir los siguientes: impuesto al valor agregado (IVA), tanto de bienes nacionales como importados —así como cualquier otro impuesto al consumo—, gravamen arancelario, impuesto a la gasolina y ACPM, impuesto al carbono, y gravamen a los movimientos financieros (GMF). El impuesto llamado “Simple”, que pagan las empresas pequeñas en el régimen simplificado, es una mezcla de impuestos directos e indirectos.

*Los ingresos del Gobierno Nacional Central están conformados por los ingresos tributarios y los no tributarios (rendimientos financieros, ingresos de capital, etc).*

Los principales tributos que recaudan los gobiernos regionales y locales son el impuesto predial y el impuesto de industria, comercio y avisos (ICA). Para los gobiernos regionales y locales, las transferencias que reciben del GNC a través del Sistema General de Participaciones (de los impuestos nacionales) son una fuente muy importante de ingresos. Además, reciben regalías de la explotación de petróleo y carbón. Para las entidades de seguridad social, las transferencias

del GNC son la mayor fuente de ingreso. Incluyen las transferencias que se hacen a Colpensiones para pensiones y la ADRES para salud.

Aparte de los ingresos tributarios, el GNC recibe ingresos por fondos especiales, rendimientos financieros, excedentes de sus empresas, y por otros ingresos de capital. Estas categorías (no todas aparecen detalladas en el cuadro, pero son reportadas por el Ministerio de Hacienda) merecen explicación. Los fondos especiales son recursos cuya destinación ha sido determinada por la norma para un fin específico. Los rendimientos financieros son los ingresos del portafolio de inversiones de la Tesorería, de fondos administrados y otros rendimientos financieros. Los excedentes financieros son las utilidades de las empresas públicas no financieras que han sido transferidas al gobierno. La empresa pública que hace el grueso de estas transferencias es Ecopetrol (también ISA era fuente importante de transferencias hasta 2021, cuando fue vendida a Ecopetrol). Todos estos son ingresos corrientes, es decir que no resultan de cambios en la propiedad o los derechos. Por su parte, los ingresos de capital son aquellos que resultan de ventas de activos de capital fijo (edificios, equipo de transporte, maquinaria y otros equipos), ventas de existencias, y ventas de tierras y de activos intangibles. También se incluye como ingresos de capital la enajenación de participaciones en la propiedad de las empresas públicas, es decir las privatizaciones (como fue el caso de ISA en 2021).

### 17.3.2 Gastos

Los gastos del GNC y del GG se clasifican usualmente por su naturaleza económica, lo que permite analizar de qué forma se hace el gasto y qué agentes económicos son proveedores o perceptores de pagos del gobierno. Bajo esta *clasificación económica*, los gastos se dividen en principio en intereses de la deuda, gastos de funcionamiento y gastos de capital. Sin embargo, desvirtuando el criterio de la clasificación, a raíz de la pandemia se crearon ítems separados para los gastos de la Ley de Inversión Social del GNC y los llamados “gastos operativos en inversión social” de los gobiernos regionales y locales (Cuadro 17.1). A continuación se explican brevemente los renglones del gasto.

Los *intereses* incluyen aquellos pagados sobre la deuda externa y sobre la deuda interna, incluyendo los pagos resultantes de la indexación de los títulos de deuda que están denominados en Unidades de Valor Real, *UVR*. Los pagos de *funcionamiento* del GNC y de los gobiernos regionales y locales (que no se detallan en el cuadro) comprenden: servicios personales, que es la denominación que se da a los pagos de sueldos y salarios; gastos generales, que es la denominación que reciben las compras de bienes y servicios para el funcionamiento del gobierno; y diversas formas de transferencias. Para el GNC, estas últimas incluyen las transferencias regionales destinadas a propósitos corrientes (como son las transferencias del situado fiscal a los departamentos, y las de participación a los municipios, que aparecen como ingresos de los gobiernos regionales y locales) y las transferencias ya mencionadas para cubrir el déficit de la seguridad social en pensiones y salud. Para las entidades de la seguridad social, los pagos de

*Los gastos del GNC incluyen los gastos en: - Intereses - Funcionamiento - Gastos de capital - Préstamos netos a otras entidades públicas.*

transferencias son la casi totalidad del gasto; se trata aquí de los pagos de pensiones a las personas y de los servicios de salud a las entidades proveedoras. Los *gastos de capital* corresponden a formación bruta de capital fijo y a pagos por adquisición de activos fijos (como inmuebles, equipos de transporte, maquinaria y otros equipos). Sin embargo, incluyen también gastos que en sentido estricto no corresponden a formación bruta de capital, como la compra de armas por parte de las fuerzas militares. La *Ley de Inversión Social y los gastos operativos en inversión social* son básicamente transferencias a las familias. Finalmente, entre los gastos del GNC aparece el renglón denominado *préstamo neto*, que corresponde a los préstamos de apoyo que el gobierno central hace a otras entidades del sector público, deducidas las recuperaciones (de ahí el calificativo de “neto”), e incluyendo la adquisición (también neta) de acciones o participaciones por el gobierno. El término préstamo neto se considera parte de los gastos, en vez de tratarse como una operación financiera porque se trata de préstamos que hace el gobierno a otras entidades gubernamentales para dar apoyo a su funcionamiento, más que con fines de colocación de sus excedentes financieros. Estos préstamos de apoyo pueden implicar un subsidio, ya que su recuperación es incierta.

Como hemos mencionado, las cuentas fiscales que produce el Ministerio de Hacienda se rigen por un criterio mixto, pues aunque utilizan la información de operaciones de caja de las entidades públicas, luego introducen algunos ajustes que incorporan criterios de causación. Los ajustes son los ingresos causados pero no recibidos, los gastos causados pero no pagados y la deuda flotante. Estos ajustes ya están incorporados en la información para el GNC que aparece en el Cuadro 17.1, aunque en algunas ocasiones se presentan en partidas separadas.

Una forma alternativa y más transparente de clasificar los gastos del gobierno es según su finalidad, lo cual es de utilidad para analizar los criterios de asignación de los recursos públicos, la efectividad del gasto y la distribución de sus beneficios. El Ministerio de Hacienda sólo presenta esta clasificación en forma explícita en el Presupuesto de la Nación que es sometido a consideración del Congreso, pero el DANE sí lo hace para los gastos ejecutados con base en la información que obtiene de la Contaduría General de la Nación (con criterio de causación). El Cuadro 17.2 presenta el gasto del GG clasificado por función, según el DANE. De un gasto total equivalente a 34 % del PIB en 2021, cerca de 10 puntos porcentuales se destinan a bienes públicos, algo más de 21 puntos se dedican a distintos tipos de gastos sociales, y un poco más de 3 puntos se usan para pagar el servicio de la deuda pública. El total de gasto del Gobierno General como porcentaje del PIB es un indicador del tamaño del Estado.

**Cuadro 17.2 Gastos del Gobierno General por finalidad***(porcentajes del PIB)*

<b>Descripción finalidad</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020<sup>p</sup></b>	<b>2021<sup>pr</sup></b>
<b>Bienes públicos</b>	<b>8.8</b>	<b>9.1</b>	<b>10.1</b>	<b>9.7</b>
Asuntos económicos	2.9	3.3	3.8	3.7
Orden público y seguridad	1.9	2.0	2.4	2.2
Servicios públicos generales	1.9	2.0	2.2	2.1
Defensa	1.6	1.2	1.3	1.1
Protección del medio ambiente	0.5	0.6	0.5	0.5
<b>Gastos sociales</b>	<b>17.7</b>	<b>19.9</b>	<b>23.3</b>	<b>21.2</b>
Protección social	8.4	9.2	11.2	9.9
Salud	4.6	5.4	6.5	6.2
Educación	3.7	4.1	4.5	4.0
Actividades recreativas, cultura, deporte y otros servicios sociales	0.5	0.8	0.6	0.6
Vivienda y servicios conexos	0.5	0.5	0.5	0.6
<b>Servicio de la deuda pública</b>	<b>2.9</b>	<b>2.7</b>	<b>3.4</b>	<b>3.4</b>
<b>Total de gasto del Gobierno General</b>	<b>29.5</b>	<b>31.8</b>	<b>36.8</b>	<b>34.4</b>

p provisional; pr proyectado.

Fuente: DANE, Cuentas Nacionales.

**17.3.3 El balance del conjunto del sector público**

El Ministerio de Hacienda hace un seguimiento detallado a las cuentas fiscales de las principales entidades del Gobierno General (GG) y de las empresas públicas mencionadas en la sección 17.1. Para tener el balance del sector público no financiero (SPNF), es necesario incluir además el llamado “sector público no modelado”, es decir el conjunto de entidades a las que no se hace seguimiento. Para este grupo se toma la información de los flujos netos de financiamiento calculados por el Banco de la República. Así se obtiene, por ejemplo, que en 2020 el SPNF tuvo un déficit equivalente al 7.6% del *PIB* y la totalidad del sector público un déficit de 6.7% del *PIB* (pues el Banco de la República y Fogafín, que conforman el sector público financiero produjeron un superávit de 0.9% del *PIB*).

Nótese que los balances de los distintos grupos de entidades pueden sumarse para calcular el balance total del SPNF o de todo el sector público. Esto es válido a pesar de que no se han consolidado las transacciones entre entidades de distintos grupos, puesto que cualquier transacción entre entidades sería gasto para una e ingreso para otra, sin afectar la suma de los balances de ambas. En cambio, no sería válido sumar los ingresos de todas las entidades para obtener

los ingresos del total, como tampoco sumar los gastos de todas las entidades para obtener los gastos del total, puesto que habría dobles contabilizaciones. Es por esta razón que el Ministerio de Hacienda no presenta cuentas detalladas de ingresos y gastos del GG o del SPNF, ya que ello requeriría consolidar las cuentas. Pero la Contaduría General de la Nación sí consolida las cuentas de todas las entidades del sector público con información contable exhaustiva, y esa es la información que usa el DANE para las cuentas institucionales de cuentas nacionales.

### Cuadro 17.3 Balance del sector público por grupos de entidades, 2020-2021

(porcentajes del PIB)

	2020	2021
<b>A. Gobierno General (GG)</b>	-7.2	-7.3
<b>Gobierno Central</b>	-7.8	-7.8
Gobierno Nacional Central (GNC)	-7.8	-7.1
Resto del nivel central	-0.1	-0.8
<b>Gobiernos regionales y locales</b>	0.1	0.1
<b>Seguridad Social</b>	0.5	0.5
<b>B. Empresas públicas</b>	-0.2	0
Nivel nacional	0	0
Nivel local	-0.2	0
<b>C. Sector público "no modelado"</b>	-0.2	0
<b>D. Balance total del sector público no financiero (SPNF) = A+B+C</b>	-7.6	-7.4
<b>E. Balance fiscal del sector público financiero</b>	0.9	0.2
Banco de la República	0.7	0.1
Fogafín	0.1	0.1
<b>F. Balance del sector público = D+E</b>	-6.7	-7.2

Fuente: Ministerio de Hacienda, Actualización Plan Financiero 2022, febrero de 2022.

#### Ejemplo 17.1 - Cálculo del ingreso total y el gasto total consolidado del Gobierno General

Para saber cuánto es el ingreso total consolidado del Gobierno General (GG) es necesario excluir de la suma aquellos ingresos que provienen de otros niveles del GG. Por ejemplo, sabemos que los gobiernos locales regionales y locales reciben por transferencias (del GNC) el equivalente a 3.2 % del PIB y que la seguridad social recibe por transferencias 6.7 % del PIB. Por lo tanto, el ingreso total consolidado del GG sería 24.9 % del PIB ( $16.3 + 7.1 + 11.4 - 3.2 - 6.7$ ). Esto no es exacto porque habría que restar también las transacciones internas entre niveles y entre entidades en los otros renglones del ingreso.

Puesto que habría que hacer la misma corrección en los gastos, el total consolidado sería 31.5% del *PIB* ( $23.4 + 7 + 11 - 3.2 - 6.7$ ), con la misma salvedad que hicimos por el lado de los ingresos. Nótese que las transferencias que aparecen como gastos de la seguridad social no son entre niveles de gobierno (puesto que son pagos a las familias), y por lo tanto no son éstas las que estamos restando.

#### 17.3.4 El financiamiento del déficit y la deuda pública

Para cualquier entidad o grupo de entidades, si los ingresos y gastos se contabilizan según el criterio de caja, el balance corresponde al financiamiento neto de caja, es decir el neto de todas las transacciones efectivas de la entidad o grupo de entidades durante el período en todo tipo de activos menos todo tipo de pasivos financieros, incluyendo efectivo, depósitos, títulos de deuda y otros instrumentos financieros o de deuda. Si hay déficit en el balance de caja, el neto de las adquisiciones de pasivos financieros menos las ventas de activos financieros deben ser igual a dicho déficit.

Pero, como hemos visto, las cuentas fiscales que produce el Ministerio de Hacienda no siguen estrictamente el criterio de caja porque introducen diversos ajustes de causación. Por otro lado, como acabamos de ver, dichas cuentas no cubren todas las entidades de cada grupo. Por estas razones, no hay una correspondencia exacta entre los balances de los grupos de entidades calculados por el Ministerio de Hacienda “por encima de la línea” (es decir, el balance de ingresos y gastos) y los balances de transacciones de activos y pasivos financieros “por debajo de la línea”, que calcula el Banco de la República (de ahí surge la “discrepancia estadística” que se presenta en los Planes Financieros y otros informes fiscales del Ministerio de Hacienda).

En el Cuadro 17.4 se presenta el financiamiento de caja del déficit del sector público no financiero en 2020, tal como es calculado por el Banco de la República. El déficit de caja, estimado a partir de las transacciones financieras, fue 8.75% del *PIB*; el financiamiento interno fue 5.29% del *PIB* y el externo 3.45% del *PIB*. No hubo privatizaciones, que habrían sido una fuente adicional de financiamiento. Vale la pena destacar que las formas más importantes de financiamiento para el GNC y el conjunto del SPNF fueron los recursos externos de mediano y largo plazo y los bonos colocados en el sector privado interno.

*La consolidación de las cuentas fiscales consiste en agregar todas las transacciones, eliminando todas aquellas que realizan entre sí las entidades públicas.*

## Cuadro 17.4

## Financiamiento de caja del sector público no financiero, 2020

(flujos en miles de millones de pesos y porcentajes del PIB)

	Miles de millones de pesos	Porcentajes del PIB
<b>I. FINANCIAMIENTO INTERNO (A + B + C + D)</b>	53,047	5.3
A. Banco de la República	(4,311)	-0.4
B. Resto del sistema financiero	10,996	1.1
1. Crédito neto sin bonos	(6,316)	-0.6
2. Bonos	17,312	1.7
C. Sector privado	27,904	2.8
1. Bonos del GNC	23,250	2.3
2. Bonos de las entidades territoriales	994	0.1
3. Bonos del resto del SPNF	970	0.1
4. Bonos del sector privado en poder de la seguridad social	0	0.0
5. Fondos de las entidades territoriales administrados por enca	1,125	0.1
6. Fondos de la seguridad social administrados por encargo fidu	(2,804)	-0.3
7. Fondos del resto del SPNF administrados por encargo fiducia	0	0.0
8. Activos netos del RSPNF con el sector privado	5,834	0.6
9. Fonpet	(1,466)	-0.1
D. Otras fuentes	18,458	1.8
<b>II. EXTERNO (A + B + C + D + E)</b>	34,632	3.5
A. Mediano y largo plazo	45,739	4.6
1. Endeudamiento neto - GNC	41,809	4.2
2. Endeudamiento neto - Entidades territoriales	(133)	0.0
3. Endeudamiento neto - Resto del SPNF	4,063	0.4
B. Corto plazo	(47)	0.0
C. Titularizaciones Ecopetrol	0	0.0
D. <i>Leasing</i>	(16)	0.0
E. Variación de activos en el exterior	(11,045)	-1.1
1. Movimiento de portafolio en el exterior - GNC	(6,604)	-0.7
2. Movimiento de portafolio en el exterior - Entidades territoria	(1,594)	-0.2
3. Movimiento de portafolio en el exterior - Seguridad social	0	0.0
4. Movimiento de portafolio en el exterior - Resto del SPNF	(2,847)	-0.3
<b>III. PRIVATIZACIONES</b>	0	0.0
<b>IV FINANCIAMIENTO TOTAL = I+II+III</b>	87,679	8.7

Fuente: Revista del Banco de la República, Cuadro 7.2. Véase "Metodología sobre la estimación del financiamiento del sector público no financiero", Revista del Banco de la República, julio de 2003.

**Ejemplo 17.2 - Cálculo de la “discrepancia estadística” en el balance fiscal entre el Ministerio de Hacienda y el Banco de la República**

Según el Banco de la República, el financiamiento total (por caja) del sector público no financiero en 2020 fue 8.75 % del *PIB* (Cuadro 17.4). Según el Ministerio de Hacienda, el balance del sector público no financiero (con el criterio de “caja modificada”) ese mismo año fue 7.6 % del *PIB* (Cuadro 17.3). Por lo tanto, hay una discrepancia estadística entre las dos entidades de aproximadamente 1.1 % del *PIB*, según estas fuentes.

Las operaciones de financiamiento de cualquier entidad o grupo de entidades del sector público se reflejan, por supuesto, en los saldos de deuda. De forma consistente con el criterio de caja, los saldos de deuda aumentan cuando se reciben efectivamente los nuevos recursos de financiamiento (no cuando se contratan), y se reducen cuando se efectúan efectivamente las amortizaciones de capital (no necesariamente cuando son las fechas de vencimiento). También por el criterio de caja, estos cambios de saldos resultantes de las operaciones de financiamiento deben reflejar los montos efectivos de los desembolsos o las amortizaciones, que pueden diferir de sus valores nominales. Sin embargo, los saldos de la deuda pueden cambiar por otras razones que no reflejan operaciones de financiamiento. En especial, los saldos de la deuda denominada en dólares aumentan con la devaluación de la tasa de cambio y los saldos de la deuda denominada en *UVR* aumentan con la inflación. De igual forma, los saldos de la deuda representada en bonos que se cotizan en los mercados internacionales pueden cambiar de valor, disminuyendo cuando aumenta el descuento de mercado con el que se cotiza, y viceversa. Para reconocer estos cambios de valoración, periódicamente se hacen ajustes siguiendo los criterios que dicta la Superintendencia Bancaria.

En el Cuadro 17.5 se presentan el nivel y composición de la deuda pública de los distintos grupos de entidades del sector público no financiero (SPNF), calculada por el Ministerio de Hacienda. En cada grupo se distingue entre deuda interna y externa. Al sumar los saldos de todos los grupos de entidades que conforman el SPNF se obtiene la deuda bruta del SPNF. Este agregado implica duplicaciones, puesto que no se han consolidado las deudas entre entidades del SPNF. El Ministerio de Hacienda no consolida todas las deudas, pero sí las que están representadas en bonos y pagarés a favor del GNC que son obligaciones de otras entidades públicas. Se obtiene así el total de deuda neta del SPNF: según esta medida la deuda pública pasó de 35.5 % del *PIB* en 2010 a 62.1 % del *PIB* diez años más tarde.

## Cuadro 17.5 Nivel y composición de la deuda pública, 2010-2021

*(porcentajes del PIB)*

	2010	2015	2020	2021
<b>A. Gobierno Nacional Central</b>	38.4	44.6	65.0	63.8
Deuda interna	27.5	28.5	42.0	39.0
Deuda externa	10.9	16.1	23.0	24.8
<b>B. Nivel Territorial - Administraciones Centrales</b>	1.7	1.5	1.8	1.8
Deuda interna	1.4	1.2	1.5	1.4
Deuda externa	0.3	0.3	0.2	0.4
<b>C. Seguridad Social</b>	0.4	0.0	0.0	0.0
Deuda interna	0.4	0.0	0.0	0.0
Deuda externa	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>D. Resto del SPNF</b>	5.5	4.7	4.5	4.8
Deuda interna	4.0	3.0	1.9	2.3
Deuda externa	1.5	1.7	2.6	2.5
<b>E. Total deuda bruta del SPNF = A+B+C+D</b>	46.1	50.8	71.3	70.3
F. Bonos y pagarés (pasivos de otras entidades públicas a favor del GNC)	10.6	8.0	9.2	8.6
<b>Total deuda neta del SPNF = E-F</b>	35.5	42.8	62.1	61.7
Total deuda neta del SPNF, restando activos financieros externos	34.6	40.5	59.2	59.8
Total deuda neta del SPNF, restando activos financieros totales	28.0	32.3	51.9	53.3
Total deuda bruta SPNF, sin cuentas por pagar del GNC	45.0	49.8	71.3	70.3
Total deuda neta del GNC, restando activos financieros <b>totales y cuentas por pagar</b>	26.9	31.3	51.9	53.3

Fuente: Ministerio de Hacienda

En la parte baja del mismo Cuadro 17.5 se presentan otras medidas de endeudamiento público que reporta el Ministerio de Hacienda. Como la deuda neta sólo incluye pasivos, algunas de esas medidas restan el valor de activos, acercándose así al concepto de posición financiera neta. Es importante tener presente a este respecto que la deuda es solo una parte del balance de activos y pasivos de cualquier entidad. Para tener una visión completa de la posición financiera neta y del patrimonio de las entidades del sector público es necesario acudir a los balances de saldos que calcula trimestralmente la Contaduría General de la Nación para todas las entidades públicas y para diversos grupos de entidades. Como en otros aspectos de las cuentas fiscales, está pendiente la tarea de converger en un solo sistema integrado de cuentas que sea consistente con las recomendaciones del FMI.

### Ejemplo 17.3 - Fuentes de aumento del saldo de la deuda pública como porcentaje del *PIB*

Según el Cuadro 17.5, el saldo de la deuda neta del sector público no financiero pasó de 47.6% del *PIB* en 2019 a 62.1% del *PIB* en 2020. ¿Cómo es esto posible si, según las cuentas de financiamiento de caja del Cuadro 17.4, el SPNF se endeudó ese año en el equivalente a 8.7% del *PIB*?

En efecto, los flujos de endeudamiento dejan sin explicar 5.8 puntos porcentuales del *PIB* de aumento en los saldos de la deuda ( $62.1 - 47.6 - 8.7 = 5.8$ ). Esto se explica principalmente por dos factores: el aumento del valor de la deuda por efecto de la devaluación de la tasa de cambio (con respecto a los precios implícitos del *PIB*) y la caída del *PIB* real en 2020. El primero de estos dos factores aumentó el numerador de la relación deuda/*PIB* y el segundo redujo el denominador. Para mayores detalles véase el ejercicio 17.1.

## 17.4 Medidas alternativas del déficit fiscal y sostenibilidad fiscal

### 17.4.1 Definición convencional del déficit fiscal

La *definición convencional del déficit fiscal del SPNF* es la medida más utilizada de déficit fiscal. Corresponde a la diferencia entre gastos totales e ingresos totales del SPNF:

$$\text{Déficit convencional} = \text{gastos totales} - \text{ingresos totales}$$

Como lo mide en la actualidad el Ministerio de Hacienda, el déficit convencional no es estrictamente un déficit de operaciones de caja, lo que reflejaría muy de cerca las necesidades netas de financiamiento del sector público y, por consiguiente, serviría para analizar las presiones sobre los recursos de ahorro financiero y sobre los mercados financieros y de capitales (sin embargo, el Banco de la República sí calcula el déficit convencional de gastos menos ingresos con metodología de caja).

El déficit convencional no es la única forma de medir el déficit, como veremos en esta sección. Algunas medidas alternativas se basan en otra forma de hacer la contabilidad, otras “trazan la línea” en un punto diferente del balance de operaciones del SPNF, otras implican diversos ajustes más elaborados. En cada caso, buscan captar en forma sintética posibles efectos de las operaciones del sector público sobre la economía. No hay una medida mejor o peor en abstracto, depende de qué es lo que se quiere medir y de qué tan bien es posible medirlo.

*Hay varias definiciones de déficit fiscal. La más convencional es la diferencia entre los gastos totales y los ingresos totales.*

*Adicional al déficit convencional, se calculan los déficits de: causación, cuasi-fiscal, corriente, operacional, primario, estructural, de núcleo y el primario sostenible.*

### 17.4.2 El déficit de causación

El déficit convencional se basa actualmente en la metodología de “caja modificada”. Alternativamente, puede definirse un *déficit de causación*, como el resultado de los flujos *devengados* por el gobierno, se hayan realizado o no. Si sólo se consideran los flujos por transacciones, el déficit de causación es equivalente conceptualmente al balance de la cuenta de capital en las cuentas institucionales de las cuentas nacionales, y por consiguiente es igual también al concepto de préstamo neto o endeudamiento neto que se usa en el sistema de cuentas nacionales. Si se tienen en cuenta no solamente los flujos por transacciones, sino también otros flujos económicos por valorizaciones, contingencias, etcétera (de la forma como fueron definidos al comienzo de este capítulo), entonces el déficit fiscal de causación sería equivalente a la acumulación neta de activos y pasivos del sector público, y por consiguiente reflejaría el cambio en su posición patrimonial neta. Por tener un carácter más comprehensivo que cualquier otra medida alternativa, es la medida de déficit que recomienda el *Manual de finanzas públicas* del FMI. Aunque las estadísticas fiscales que publica trimestralmente la Contaduría General de la Nación se hacen con el criterio de causación, requieren de ajustes de clasificación y homologación para hacerlas compatibles con las recomendaciones del FMI. Desde 2022 se tiene previsto que el Ministerio produzca estadísticas fiscales para el Gobierno General con base en causación, utilizando como insumo las estadísticas de la Contaduría, y que en forma gradual se introduzca el déficit de causación en las discusiones de política fiscal.

### 17.4.3 El déficit cuasifiscal

Las cuentas fiscales se ocupan solamente de las entidades no financieras del sector público, y por tanto dejan de lado las entidades financieras que son propiedad del Estado, como el Banco de la República y los intermediarios financieros oficiales. Esta separación no sería problemática si no hubiera transferencias de recursos del gobierno a estas entidades financieras públicas para cubrir su déficit. Estos déficit pueden originarse porque el Banco Central o los intermediarios financieros oficiales operan en forma ineficiente, o porque desarrollan en ocasiones operaciones propias de la política fiscal, además de las puramente monetarias y crediticias, como el otorgamiento de créditos subsidiados al sector privado, y la compra de cartera por encima de su valor económico a bancos comerciales en crisis. El déficit de las entidades financieras del sector público se conoce con el nombre de *déficit cuasifiscal*. Por razones conceptuales es conveniente calcularlo con una metodología de causación, y así es como se hace en el caso del Banco de la República con base en su Estado de Pérdidas y Ganancias. En cambio, en el caso del Fondo de Garantías Financieras (Fogafin), a los resultados del PyG se agregan algunas de las cuentas por pagar. Las demás entidades financieras del sector público son ignoradas actualmente en las estadísticas del Ministerio de Hacienda, pero podrían incorporarse utilizando información de la Contaduría General de la Nación.

#### 17.4.4 El déficit corriente

La diferencia entre los gastos corrientes y los ingresos corrientes del sector público se conoce con el nombre de *déficit corriente*. Por definición es el ahorro del sector público con signo negativo:

*El déficit corriente es la diferencia entre los gastos corrientes y los ingresos corrientes.*

$$\text{Déficit corriente} = \text{gastos corrientes} - \text{ingresos corrientes} = -\text{ahorro}$$

Para que el concepto de ahorro sea compatible con el utilizado en los agregados macroeconómicos convencionales, debe provenir de una contabilidad de causalidad, no una contabilidad de caja. De las cuentas nacionales del DANE puede obtenerse directamente el déficit corriente del GG y el de las sociedades no financieras públicas; la suma de ambos es el déficit corriente de todo el SPNF (a pesar de que esta categoría institucional no existe explícitamente en las cuentas nacionales).

#### 17.4.5 El déficit operacional

En una economía con inflación, parte de los pagos nominales de interés que hace el gobierno (o cualquier otro agente) por sus deudas es, en realidad, una compensación al acreedor por efecto en la pérdida de valor real del saldo de la deuda. Por consiguiente, puede argumentarse que esa parte no constituye un gasto, sino una transacción financiera, y no debería considerarse parte del déficit. Cuando el déficit fiscal se ajusta deduciendo el componente inflacionario de los pagos de interés, se denomina *déficit operacional*. El ajuste puede hacerse en forma simple, deduciendo de los gastos el producto de la inflación por el saldo de la deuda que está denominada en moneda local. De esta manera, los pagos de interés reflejarán sólo el componente no inflacionario, e implícitamente se tendrá como una operación financiera el valor compensado:

$$\text{Déficit operacional} = (\text{gastos totales} - \text{componente de inflación del pago de intereses}) - \text{ingresos totales}$$

$$\text{Déficit operacional} = \text{déficit convencional} - \text{componente de inflación del pago de intereses}$$

**Ejemplo 17.4 - Cálculo del déficit operacional**

Con la información del Cuadro 17.1 sobre el déficit convencional del GNC en 2021 (7.1% del PIB) y del Cuadro 17.5 sobre el nivel de la deuda del GNC a fines de 2020 (65% del PIB), puede calcularse en forma aproximada el déficit operacional. Sólo necesitamos saber, además de esos dos datos, que la inflación en 2021 fue 5.6%. Entonces, el componente inflacionario del pago de intereses de la deuda fue aproximadamente 3.6% del PIB ( $0.056 \times 0.65 = 0.0364$ ), y por lo tanto el déficit operacional fue 3.5% del PIB. Nótese que todo el pago de intereses de la deuda del GNC según el Cuadro 17.1 fue 3.4% del PIB. (Esto implica que los intereses reales de la deuda fueron -0.2% del PIB, lo cual es factible cuando aumenta inesperadamente la inflación, como ocurrió en 2021, porque muchas deudas tienen tasas de interés nominales fijas).

**17.4.6 El déficit primario y el déficit primario neto**

El *déficit primario* es la diferencia entre los gastos totales, sin pagos de interés, y los ingresos totales. El sentido de esta medición es aproximarse mejor a la presión que ejercen las operaciones del sector público sobre los recursos reales de la economía, o sobre la demanda agregada, que las medidas alternativas, especialmente el déficit convencional. Como se estudiará más adelante, el concepto de déficit primario es útil, además, para analizar la sostenibilidad de la política fiscal.

*El déficit primario se calcula como la diferencia entre los gastos totales, sin pagos de intereses, y los ingresos totales.*

$$\begin{aligned} \text{Déficit primario} &= (\text{gastos totales} - \text{pago de intereses}) - \text{ingresos totales} \\ &= \text{déficit convencional} - \text{pago de intereses} \end{aligned}$$

**Ejemplo 17.5 - Cálculo del déficit primario**

Con la información del Cuadro 17.1 puede calcularse el déficit primario del GNC en 2021. El déficit convencional del GNC fue 7.1% del PIB. El GNC hizo pagos por intereses de deuda por valor de 3.4% del PIB. Por consiguiente, el déficit primario del GNC es 2021 fue 3.7% del PIB.

Puede establecerse también una relación entre el déficit primario y el déficit operacional, descomponiendo el pago de intereses en su componente real y su componente inflacionario:

$$\text{Déficit primario} = \text{déficit convencional} - \text{componente de inflación del pago de intereses} - \text{componente real del pago de intereses}$$

*Déficit primario = déficit operacional – componente real del pago de intereses*

El Ministerio de Hacienda incluye el déficit primario entre los indicadores básicos a los que hace seguimiento en sus informes.

Si al déficit primario se le suman los rendimientos financieros (que son parte de los ingresos corrientes), se tiene el déficit primario neto:

$$\begin{aligned} \text{Déficit primario neto} &= (\text{gastos totales} - \text{pago de intereses} + \text{rendimientos} \\ &\quad \text{financieros}) - \text{ingresos totales} \\ &= \text{déficit convencional} - \text{pago de intereses} + \text{rendimientos financieros} \end{aligned}$$

Como veremos enseguida, el concepto de balance primario neto es utilizado en Colombia en la definición del balance estructural y de la regla fiscal.

### **El déficit estructural y el concepto de impulso fiscal**

Si bien el déficit influye en la actividad económica, a su vez es fuertemente afectado por esta. Debido a la respuesta de los ingresos tributarios a los cambios en el nivel de actividad, el déficit tiende automáticamente a aumentar durante las recesiones y a disminuir durante los auges. También algunos gastos, especialmente los de seguridad social, tienden a aumentar cuando la economía crece poco, y viceversa, especialmente en los países que tienen sistemas de seguro al desempleo y otros programas de gasto contracíclico. Es decir, el déficit refleja, en parte pasivamente, la evolución del ciclo económico.

Por consiguiente, es conveniente determinar el déficit excluyendo estos efectos cíclicos, con el objeto de obtener un indicador que refleje mejor el comportamiento discrecional o exógeno de la política fiscal. Esta medida es el *déficit estructural*. Suponiendo que sólo los impuestos cambian con el ciclo (no los gastos), el déficit estructural se define como:

$$\text{Déficit estructural} = \text{déficit convencional} + \text{recaudo tributario debido al ciclo}$$

Lo que es exactamente igual (cambiando los signos) a:

$$\text{Balance estructural} = \text{balance convencional} - \text{recaudo tributario debido al ciclo}$$

Es preciso definir una forma operativa para calcular el recaudo tributario debido al ciclo. Para el efecto, es necesario seguir los siguientes pasos. Primero, mediante

un proceso estadístico se descompone el *PIB* en tendencia (o *PIB* potencial) y ciclo (véase un método sencillo en el Capítulo 8). Luego se encuentra qué tanto responden los recaudos tributarios al *PIB*. Con los dos resultados anteriores ya es posible calcular cuál es el recaudo tributario debido al ciclo. Por supuesto, este método puede refinarse de muchas formas, por ejemplo, separando distintos tipos de impuestos, o teniendo en cuenta, además, que el ciclo puede afectar al gasto público. O considerando que hay otros canales, diferentes al nivel de actividad económica, por los cuales el déficit puede cambiar endógenamente en forma transitoria, tales como el precio del petróleo, ya que el gobierno deriva importantes ingresos de las rentas petroleras.

De hecho, en Colombia se ha establecido como medida oficial del balance estructural la siguiente:

$$\begin{aligned}
 \textit{Balance primario neto estructural} &= \textit{balance primario neto} \\
 &\quad - \textit{ingresos debidos al ciclo económico} \\
 &\quad - \textit{ingresos debidos al ciclo petrolero} \\
 &\quad - \textit{ingresos de única vez} \\
 &\quad + \textit{gastos de única vez}
 \end{aligned}$$

Para calcular los ingresos fiscales debidos al ciclo de los precios del petróleo se requiere descomponer también el precio del petróleo en tendencia y ciclo. En la práctica ese cálculo es técnicamente complejo.

Cuando el déficit estructural aumenta, queda implícito que las políticas fiscales están siendo expansivas (y viceversa), es decir, que se está gastando más, o se están cobrando menos impuestos, de lo que cabría esperar (y viceversa). Por esa razón, una buena medición del déficit, o del balance estructural, es esencial para monitorear la política fiscal. En el Recuadro 17.1 se explica la “regla fiscal” que se utiliza en Colombia para disciplinar la política fiscal con base en el balance estructural.

#### **Recuadro 17.1 La “regla fiscal”**

En Colombia se adoptó por ley a partir de 2012 una “regla fiscal” con el objeto de imponer disciplina a la política fiscal en forma transparente. La regla fiscal, que es un componente central del “Marco fiscal de mediano plazo”, establece que el Gobierno Nacional Central debe lograr ciertas metas de balance estructural, el cual se define así :

$$\begin{aligned} \text{Balance primario neto estructural} &= \text{balance primario neto} \\ &\quad - \text{ingresos debidos al ciclo económico} \\ &\quad - \text{ingresos debidos al ciclo petrolero} \\ &\quad - \text{ingresos de única vez} \\ &\quad + \text{gastos de única vez} \end{aligned}$$

Las metas del balance primario neto estructural que deben lograrse se definen para varios años futuros. En la vigencia de 2021, la regla fiscal estuvo suspendida, debido a la emergencia creada por la pandemia. En los años siguientes, el balance primario neto estructural debe estar por encima de los siguientes porcentajes del *PIB*: -4.7 en 2022, -1.4 en 2023, -0.2 en 2024 y +0.5 en 2025.

Para definir los métodos de cálculo y hacer seguimiento a las metas de balance estructural se encuentra el Comité Autónomo de la Regla Fiscal, compuesto por siete miembros (cinco miembros expertos y dos miembros alternantes, entre los presidentes de las comisiones de asuntos económicos del Congreso de la República).

Para establecer los *ingresos debidos al ciclo económico*, se estima el *PIB* potencial (para el período corriente y 10 años futuros) con base en un método semejante al explicado en el Capítulo 8. Como allí vimos, la diferencia entre el *PIB* calculado en el período corriente y el *PIB* potencial es la brecha del producto (o *PIB* debido al ciclo). Luego se calcula para cada uno de los principales impuestos (excepto los de origen petrolero) cuánto recaudo tributario hay de más o de menos debido a esa brecha del producto (con elasticidades de largo plazo del recaudo neto de cada impuesto).

Para establecer los *ingresos debidos al ciclo petrolero*, se estima la tendencia de mediano plazo de los ingresos fiscales que dependen del precio del petróleo. Se tienen en cuenta los efectos de los precios del petróleo en los ingresos fiscales por cuatro canales: (1) los derechos de exploración, (2) el impuesto de renta que pagan las empresas extractoras de petróleo y gas, (3) los dividendos de Ecopetrol como empresa extractora, (4) los ingresos generados por la operación de coberturas petroleras. La diferencia entre el valor observado de esos ingresos fiscales y su tendencia de mediano plazo son los ingresos fiscales debidos al ciclo de precios del petróleo.

Asociado al cálculo del déficit estructural está el cálculo del *impulso fiscal*, entendiendo por tal cosa el cambio en el déficit convencional que es independiente del *PIB* (u otras variables fuera del control de las autoridades económicas) y que, por tanto, puede atribuirse a decisiones de política. Si sabemos cómo responden los recaudos tributarios al *PIB* (e ignoramos la influencia de otras variables), es posible deducir cuánto habrían sido los impuestos en ausencia de cambios en

las políticas de manejo de los impuestos. Lo mismo puede hacerse del lado de los gastos. Si se considera la influencia de otras variables diferentes al *PIB*, en forma general el impulso fiscal se define como:

$$\text{Impulso fiscal} = \text{cambio en el déficit convencional} - \text{cambio en el déficit esperado}$$

Nótese que mientras que en el déficit estructural se trata de encontrar cuál sería el déficit en ausencia de las fluctuaciones cíclicas del *PIB* y otras variables fuera del control de las autoridades económicas, en el cálculo del *déficit esperado* (para deducir el impulso fiscal) se trata de hacer justamente lo contrario: es decir, calcular el déficit teniendo en cuenta las fluctuaciones cíclicas del *PIB* y otras variables, como si no hubieran ocurrido cambios en las políticas fiscales. Por supuesto, el déficit estructural y el impulso fiscal se mueven exactamente igual, aunque a niveles distintos (es decir, no tiene que haber equilibrio fiscal por el hecho de que las políticas fiscales sean neutras y por consiguiente el impulso fiscal sea cero).

#### Ejemplo 17.6 - Cálculo de los ingresos fiscales debidos al ciclo

Suponga que el *PIB* corriente está 5% por debajo del *PIB* potencial o de tendencia y que la tasa efectiva de tributación total es 20%. ¿Cuánto deben ser los ingresos fiscales debidos al ciclo?

Pues sencillamente 20% x 5%, o sea 1% del *PIB*, es la *pérdida* de ingresos fiscales debido al ciclo, suponiendo que la elasticidad de los impuestos con respecto al *PIB* es uno (lo cual es un supuesto razonable para la mayoría de los impuestos, aunque no para los impuestos a las ganancias de las empresas, ya que éstas son a su vez muy procíclicas).

#### Ejemplo 17.7 - Cálculo de los ingresos fiscales debidos al ciclo de precios del petróleo

Suponga ahora que el precio del petróleo aumentó 30% con respecto a su tendencia esperada de mediano plazo, y que los ingresos fiscales que están vinculados por distintos canales al precio del petrolero son 2% del *PIB*. ¿Cuánto deben ser los ingresos fiscales debidos al ciclo de los precios del petróleo?

De forma semejante,  $30\% \times 2\%$ , o sea  $0.6\%$  del *PIB*, es la *ganancia* de ingresos fiscales por los precios del petróleo, suponiendo nuevamente una elasticidad unitaria de los ingresos fiscales petroleros respecto al precio del petróleo. Sin embargo, este no es un buen supuesto, porque estos ingresos dependen de las ganancias que haga Ecopetrol, y éstas a su vez dependen muy fuertemente del precio del petróleo. Si la elasticidad es 2, en vez de ser unitaria, los ingresos fiscales debidos al ciclo serán  $1.2\%$  del *PIB*.

Cabe señalar que este es un ejemplo muy simplificado, pues el método que usa la regla fiscal tiene en cuenta los ingresos fiscales por cuatro canales: (1) los derechos de exploración, (2) el impuesto de renta que pagan las empresas extractoras de petróleo y gas, (3) los dividendos de Ecopetrol como empresa extractora, (4) los ingresos generados por la operación de coberturas petroleras.

#### Ejemplo 17.8 - Cálculo del balance estructural y del impulso fiscal

Suponga que el balance fiscal medido en forma convencional es  $-3\%$  del *PIB*. ¿Cuánto sería el balance estructural, teniendo en cuenta los resultados de los Ejemplos 17.6 y 17.7?

Debemos sumarle a ese balance de  $-3\%$  del *PIB* los ingresos perdidos por el ciclo del *PIB* ( $1\%$  del *PIB*) y restarle la ganancia de ingresos por el alto precio del petróleo ( $1.2\%$  del *PIB*, con el supuesto de alta elasticidad).

Por consiguiente el balance estructural es  $-3.2\%$  del *PIB*. Es decir, hay un déficit fiscal de  $0.2\%$  del *PIB* que no se explica por los ciclos económico o petrolero, y que por lo tanto debe interpretarse como resultado de decisiones económicas. Este  $0.2\%$  del *PIB* es el impulso fiscal que las políticas de gasto público y tributaria le han inyectado a la economía.

#### 17.4.7 El déficit núcleo

El déficit convencional también puede corregirse por los efectos de las políticas de corto plazo, es decir, medido como si los ingresos y los gastos no hubieran sido afectados por medidas transitorias. Cuando se corrige simultáneamente por los efectos tanto de las fluctuaciones económicas como de las medidas transitorias, la medida resultante se denomina *déficit núcleo*. Algunas políticas transitorias desempeñan a menudo un rol muy importante en los cambios en el déficit fiscal convencional. Algunos ejemplos son las transferencias extraordinarias a las familias en momentos de emergencia (como la pandemia), las amnistías tributarias, los recargos tributarios de naturaleza temporal, la postergación de pagos a proveedores y/o a empleados públicos o la venta de propiedades por el gobierno

(diferentes a privatizaciones, ya que éstas se deben contabilizar por debajo de la línea). La definición de balance estructural que se utiliza en Colombia para los efectos de la regla fiscal hace este tipo de ajustes, por lo tanto podría llamarse más exactamente balance núcleo primario neto estructural.

#### Ejemplo 17.9 - El concepto de balance estructural de la regla fiscal

Acabamos de decir que el concepto de balance estructural que se usa en la regla fiscal debería llamarse exactamente balance núcleo primario neto estructural. ¿Por qué?

- Es “balance” porque se refiere a la diferencia entre ingresos y gastos.
- Es “núcleo” porque descuenta de los ingresos y de los gastos los que ocurren por única vez.
- Es “primario neto” porque excluye de los gastos los pagos de interés y excluye de los ingresos los rendimientos financieros.
- Es “estructural” porque descuenta de los ingresos los atribuibles al ciclo económico y al ciclo petrolero. En este último sentido se podría llamar incluso “doblemente estructural”. Pero ya tiene suficientes adjetivos.

#### 17.4.8 El déficit primario sostenible

Las diferentes medidas del déficit fiscal estudiadas hasta el momento son de carácter estático, en el sentido de que ignoran sus repercusiones sobre el futuro de la situación fiscal. Todo déficit tiene repercusiones futuras por el hecho de que debe ser financiado de alguna forma. Un déficit que conduce a aumentar la deuda en forma acelerada no puede sostenerse indefinidamente, porque a la larga resultará imposible cumplir con los compromisos adquiridos y no habrá manera de encontrar nuevo financiamiento. No existe una forma única de establecer cuál es un nivel sostenible de déficit fiscal. En general, sin embargo, se considera que la política fiscal es insostenible si la orientación actual y proyectada del déficit fiscal da lugar a un aumento persistente de la relación entre la deuda y el *PIB*. El concepto de *sostenibilidad fiscal* alude, en consecuencia, a las restricciones de largo plazo que enfrenta la política fiscal, asociadas básicamente con la dinámica de la relación entre la deuda pública y el *PIB*.

Con el fin de obtener un indicador operativo de la sostenibilidad, es conveniente analizar la dinámica de la deuda pública con base en el análisis de sus fuentes de crecimiento. Supóngase que el déficit fiscal convencional,  $DC_t$  tiene como única posibilidad de financiamiento el aumento de la deuda interna (denominada en pesos). Por consiguiente:

$$DC_t = DD_t - DD_{t-1}$$

en donde  $DD_t$  es el monto de la deuda en el período  $t$ , y  $DD_{t-1}$  es el monto de la deuda en el período  $t - 1$ .

Es conveniente retomar el concepto de déficit primario ya que éste, al descontar de los gastos el pago de intereses por la deuda acumulada en el pasado, mide de manera más clara los efectos de la política fiscal del período corriente. Como se vio, el déficit primario es igual al convencional sin los pagos de interés, y por tanto puede escribirse de la siguiente manera:

$$DP_t = DC_t - i_t \times DC_{t-1}$$

en donde  $i_t$  es la tasa de interés nominal que se paga en el período  $t$  por la deuda  $DD_{t-1}$ . Combinando las dos ecuaciones anteriores:

$$DD_t = DD_{t-1} + DP_t + i_t \times DD_{t-1}$$

Esto indica que la deuda pública en  $t$  es igual a la deuda que se tenía en el período anterior ( $t - 1$ ), más el déficit primario del período corriente y más los pagos de intereses por la deuda del período anterior.

Dividiendo ambos lados por el  $PIB_t$  en precios corrientes:

$$dd_t = (1 + i_t) \frac{DD_{t-1}}{PIB_t} + dp_t$$

en donde las variables en minúsculas son coeficientes con respecto al  $PIB$  en precios corrientes. Multiplicando y dividiendo por  $PIB_{t-1}$  (medido en precios corrientes del período  $t - 1$ ) y por  $(1 + \pi_t)$ , en donde  $\pi_t$  es la inflación,

$$dd_t = (1 + i_t) \times \frac{DD_{t-1}}{PIB_{t-1}} \times \frac{PIB_{t-1}}{PIB_t} \times \frac{(1 + \pi_t)}{(1 + \pi_t)} + dp_t$$

Por consiguiente

$$dd_t = \frac{(1 + i_t)}{(1 + \pi_t)} \times \frac{DD_{t-1}}{PIB_{t-1}} \times \frac{PIB_{t-1}}{PIB_t / (1 + \pi_t)} + dp_t$$

Obsérvese que el primer quebrado es lo mismo que  $(1 + r)$ , donde  $r$  es la tasa de interés real; el segundo quebrado es el coeficiente de deuda respecto al  $PIB$  en el período  $t - 1$ ; y el tercer quebrado es  $\frac{1}{(1 + g_t)}$ , donde  $g_t$  es la tasa de crecimiento del  $PIB$  en precios constantes. Por tanto,

$$dd_t = (1 + r_t) \times dd_{t-1} \times \frac{1}{(1 + g_t)} + dp_t$$

De esta forma, se llega a la siguiente expresión para el coeficiente de endeudamiento:

$$\checkmark \quad dd_t = \frac{(1 + r_t)}{(1 + g_t)} \times dd_{t-1} + dp_t$$

Esta ecuación establece una relación entre el coeficiente de endeudamiento en el período corriente y en el período anterior. Supóngase por un momento que no hay déficit primario. Entonces, el coeficiente de endeudamiento tenderá a aumentar si la tasa de interés real de la deuda pública es mayor que la tasa de crecimiento de la economía (y viceversa). Por supuesto, además, el coeficiente de endeudamiento tenderá a aumentar en la medida en que haya déficit primario (o a reducirse en la medida en que haya superávit). Mas en general, puede deducirse fácilmente que para que el coeficiente de endeudamiento se mantenga constante en el nivel  $\overline{dd} = ddt = ddt - 1$  es preciso que se cumpla la siguiente relación:

$$\checkmark \quad dp_t^s = \frac{(g_t - r_t)}{(1 + g_t)} \times \overline{dd}$$

**El déficit primario sostenible** es el nivel de déficit primario que estabiliza la relación entre la deuda pública y el PIB.

en donde  $dp_t^s$  es el déficit primario sostenible para que la deuda como proporción del PIB se mantenga constante. Obsérvese que para que un déficit primario mayor que cero sea sostenible, es necesario que la tasa de crecimiento de la economía sea mayor que la tasa de interés real de la deuda. De otra forma, es necesario alcanzar un superávit primario (aunque todavía podrá haber un déficit convencional).

La diferencia entre el déficit primario observado y el déficit primario sostenible (para mantener sin cambio el coeficiente de deuda) constituye el ajuste *fiscal requerido* para asegurar la sostenibilidad. Esta variable juega un papel central en los programas de estabilización macroeconómica.

**Ejemplo 17.10 - Cálculo del déficit primario sostenible y del ajuste fiscal requerido**

De acuerdo con información del Comité de la Regla Fiscal, en 2021 la deuda del GNC equivalía a 63.8% del *PIB* y el crecimiento potencial era 3.24%. ¿Cuánto era el déficit primario sostenible, suponiendo que la tasa de interés real fuera 1.5%? Con esta base se deduce que el déficit sostenible es:

$$dp_t^s = \frac{(0.0324 - 0.015)}{(1 + 0.0324)} \times 0.638 = 0.010753$$

Es decir, se puede mantener un déficit primario de 1.1% del *PIB*, aproximadamente. Como vimos en el Ejemplo 17.1, el déficit primario del GNC en 2021 fue 3.7% del *PIB*. Por consiguiente, se requería que el GNC redujera su déficit en cerca de 2.7 puntos porcentuales del *PIB* para evitar caer en una senda de endeudamiento creciente como proporción del *PIB*. Con tasa real de interés igual a cero (lo que sería un supuesto muy optimista), el déficit primario sostenible sería aún 2% del *PIB*, lo que de todas formas exigiría un ajuste fiscal.

---

## Conceptos clave

---

### **Estructura del sector público**

Sector público no financiero, SPNF  
Gobierno General (GG)  
Gobierno Nacional Central (GNC)  
Gobierno local o territorial central  
Seguridad social  
Empresas públicas  
Sector público no modelado (en Colombia)

### **Conceptos y términos de contabilidad fiscal**

Saldos y flujos  
Criterio de causación  
Criterio de caja  
Sistema de caja modificado  
Consolidación

### **Estructura de las cuentas del GNC**

Ingresos tributarios  
Ingresos no tributarios  
Recursos de capital  
Intereses de la deuda  
Gastos de funcionamiento  
Gastos de capital  
Préstamo neto  
Financiamiento del déficit  
Deuda pública

### **Definiciones alternativas del déficit**

Déficit convencional  
Déficit de causación  
Déficit cuasifiscal  
Déficit corriente  
Déficit operacional  
Déficit primario  
Déficit estructural  
Déficit núcleo

### **Conceptos de análisis fiscal**

Tamaño del Estado  
Carga tributaria  
Balance estructural (medida oficial en Colombia)  
Regla fiscal (en Colombia)  
Impulso fiscal  
Sostenibilidad fiscal  
Déficit primario sostenible  
Ajuste fiscal requerido

---

## Preguntas y ejercicios

### Pregunta 17.1

Queremos refinar el Ejercicio 17.3 para entender mejor las razones del aumento del saldo de la deuda pública como porcentaje del *PIB* en 2020. Suponga que los flujos (netos) de financiamiento interno y externo fueron los que aparecen en el Cuadro 17.4. ¿Cuánto habría aumentado el saldo de la deuda como porcentaje del *PIB* si no hubiera habido inflación, ni devaluación, ni crecimiento? Ahora, modifique sus cálculos teniendo en cuenta que la tasa de cambio aumentó 4.7%, la inflación (según el deflactor implícito del *PIB*) fue 1.4% y el *PIB* cayó 7%. ¿Qué puede concluir?

---

### Pregunta 17.2

Calcule la discrepancia estadística en el cálculo del déficit fiscal del Gobierno General en 2021 según el Ministerio de Hacienda y según las cuentas nacionales del DANE.

---

### Pregunta 17.3

¿Cuál es el déficit que mide las actividades corrientes y no incluye los pagos por actividades pasadas?

---

### Pregunta 17.4

Dos países tienen el mismo déficit convencional (6% del *PIB*), pero diferentes déficits alternativos. ¿Qué puede deducir sobre la política fiscal en cada país?

---

### Pregunta 17.5

¿Cuál es el déficit primario (como % del *PIB*) de una economía que tiene un déficit convencional del 5% del *PIB*, y una deuda pública del 40% del *PIB* sobre la que paga una tasa de interés nominal del 25% anual? Si la totalidad de esta deuda es financiada domésticamente y la inflación es 20%, ¿cuál es el déficit operacional?

---

Pregunta 17.6

Suponga ahora que el país del ejercicio anterior decide reestructurar la deuda pública, convirtiéndola totalmente en deuda externa en dólares a una tasa de interés del 5%. ¿Cómo quedan ahora su déficit convencional, primario y operativo (suponga que no hay inflación externa)? ¿Qué le enseña esto sobre la interpretación de los déficits convencional, primario y operacional?

---

Pregunta 17.7

Suponga ahora que el mismo país de los ejercicios anteriores decide más bien que sólo la mitad de su deuda sea financiada externamente, ya que la tasa de interés externa no es 5% sino 8%. Calcule los déficits convencional, primario y operacional. ¿Difieren sus cálculos si supone que hay inflación externa de 3%? Calcule también la tasa de interés real promedio de toda la deuda cuando hay y cuando no hay inflación externa.

---

Pregunta 17.8

La economía de nuestros ejercicios anteriores ha recibido un shock permanente que reducirá los ingresos fiscales en 10% del *PIB*. (Esos eran los ingresos que derivaba de rentas petroleras antes del descubrimiento de la criptoenergía). El problema que debe resolver es decidir cuánto debe ser su ajuste fiscal para mantener constante su coeficiente de endeudamiento, dado que, como hemos visto, tenía antes del shock un superávit primario de 5% del *PIB* y deuda por el 40% del *PIB*. Suponga que la tasa de interés real es del 5% y que la economía puede crecer entre 1 y 5% (con semejante shock, ¡quién puede saber!). Suponga, alternativamente, que la tasa de interés real no es 5%, sino 8%.

---

Pregunta 17.9

Considere un gobierno cuyo gasto público tiende a crecer cada año 3%, y cuyos ingresos provienen de una tasa efectiva de impuestos sobre todo el *PIB* del 20%. La economía venía creciendo 3% y había un déficit fiscal del 2%, pero el año pasado la economía creció 1% y el déficit se elevó a 4% del *PIB*. ¿Cuál fue el déficit estructural y cuál el impulso fiscal que le aplicó el gobierno a la economía el año pasado? Si la economía crece 5% el presente año, como espera el gobierno gracias a las políticas expansivas del año pasado, y el gobierno sigue una política fiscal neutra (es decir, desmonta los programas expansivos), ¿cuál será el déficit fiscal convencional y cuál el déficit estructural? ¿Y si el crecimiento sigue en 5% un año más adelante?

---

Pregunta 17.10

Indique de los siguientes rubros cuáles clasificaría “por encima” y cuáles “por debajo” de la línea para calcular el déficit convencional del Gobierno Nacional Central:

- Privatizaciones y venta de activos
  - Utilidades Banco de la República
  - Excedentes de Ecopetrol transferidos al gobierno
  - Crédito interno neto
  - Ingresos no tributarios
- 

Pregunta 17.11

Explique las diferencias entre la contabilidad de causación y la contabilidad de caja.

---

Pregunta 17.12

¿Por qué las privatizaciones se clasifican por debajo y no por encima de la línea?

---

Pregunta 17.13

¿Cuál es la diferencia entre el déficit operacional y el déficit primario, y qué mide cada uno de ellos?

---

Pregunta 17.14

Suponga que un país sufre una recesión que reduce considerablemente los recaudos tributarios, generando un déficit fiscal insostenible. Para solucionar el problema, se recurre a aumentar los impuestos de manera transitoria. ¿Cuál es la medida del déficit que aísla esos efectos transitorios y muestra mejor la posición permanente de política fiscal?

---

Pregunta 17.15

El gobierno de una economía hipotética cuenta inicialmente con activos fijos por 200 millones de pesos, pasivos por deudas externas por 100, y un patrimonio de 100, y realiza las siguientes transacciones:

- a. cobra impuestos por 100 millones, pero durante el año fiscal sólo recauda 90 millones

- b. paga salarios por 30 millones
- c. el gobierno contrata servicios de computación para su funcionamiento por 60 millones. Sin embargo, este monto no lo paga durante el período fiscal
- d. su deuda es externa, no paga intereses, pero su moneda se devalúa en 5 % (de una tasa de paridad uno a uno)
- e. si durante el año fiscal sus finanzas cierran con un superávit de caja, éste se utiliza para amortizar la deuda; si cierran con déficit, el gobierno se endeuda externamente (a tasa de interés igual a cero)
- f. el gobierno ha sido demandado, y una sentencia en contra de la Nación obligaría al gobierno a pagar 10 millones durante el próximo año fiscal.

Calcule el déficit de caja, el déficit de causación y el nuevo balance de activos y pasivos. Analice las diferencias.

## Soluciones a ejercicios seleccionados

Las respuestas a todos los ejercicios se pueden ver en los archivos Excel disponibles en el portal del libro.

### Respuesta 17.1

Sin devaluación, ni inflación, ni crecimiento, el saldo de la deuda habría aumentado en el monto del déficit. O sea que habría pasado de 47.6 % del *PIB* a 56.3 % del *PIB*. La deuda interna habría pasado de 34.4 % del *PIB* a 39.8 % del *PIB* y la externa de 16 % a 19.5 % del *PIB*. Como la tasa de cambio aumentó 3.3 puntos porcentuales más que los precios internos, esto contribuyó a elevar al saldo de la deuda externa de 19.5 % del *PIB* a 20.1 % del *PIB*. Como el *PIB* cayó 7 %, esto elevó el saldo de la deuda interna del 39.8 % del *PIB* al 42.8 % del *PIB* y la deuda externa del 20.1 % del *PIB* al 21.6 % del *PIB*. Así, el saldo total de la deuda llegó en 2020 a 63.9 % del *PIB*. Esta cifra es muy cercana del 65 %, que es el dato oficial. Se concluye así que la devaluación y la recesión contribuyeron casi tanto como el déficit a aumentar el coeficiente de endeudamiento.

---

### Respuesta 17.2

Según las cuentas nacionales, el déficit del Gobierno General en 2020 fue de 87,805 miles de millones de pesos, que equivalen a 8.8 % del *PIB*. La discrepancia con el Ministerio de Hacienda fue 1.2 % del *PIB* (prácticamente la misma que con el Banco de la República).

---

Respuesta 17.3

El déficit primario, pues no incluye los pagos de intereses por la deuda acumulada en el pasado.

---

Respuesta 17.5

El déficit primario es  $0.05 - (0.25 \times 0.4) = -0.05$ . Es decir, hay un superávit primario de 5% del *PIB*.

El déficit operacional es  $0.05 - (0.2 \times 0.4) = -0.03$ . Es decir, hay un superávit operacional de 3% del *PIB*.

---

Respuesta 17.6

Puesto que los intereses de la deuda ahora valdrán 2% del *PIB* ( $0.05 \times 0.4$ ), en vez del 10% del *PIB*, ese ahorro de 8% del *PIB* significa que en vez del déficit convencional de 5% del *PIB* habrá un superávit convencional del 3% del *PIB*. El superávit primario seguirá siendo 5% del *PIB* y el superávit operacional el 3% del *PIB* (suponiendo que no hay inflación externa).

Esto indica que el déficit convencional es una medida muy sensible a la forma de financiamiento del déficit primario. El déficit primario y el operacional son medidas más confiables del balance real de recursos (es decir, de ingresos y gastos reales) del gobierno. Aunque el déficit operacional está afectado de todas formas por el componente real de los intereses, este componente es menos sensible a la composición de la deuda que todos los intereses.

---

Respuesta 17.7

Los intereses de la deuda valdrán ahora  $0.25 \times 0.2$  para la parte financiada domésticamente y  $0.08 \times 0.2$  para la parte financiada externamente, es decir 6.6% del *PIB*. Puesto que el balance primario no tiene por qué cambiar, y ya sabemos que hay un superávit primario de 5% del *PIB*, de esto se deduce que el déficit convencional es ahora 1.6% del *PIB*. Si hay inflación externa del 3%, el balance operacional tampoco cambiará, pues no ha cambiado la tasa de interés real, que sigue siendo 5% para toda la deuda. En cambio, si no hay inflación externa, quiere decir que el interés real de la deuda externa es 8% y que, en promedio, la tasa de interés real de toda la deuda se ha elevado de 5% a 6.5%. Sobre una deuda del 40% del *PIB*, esto significa un mayor costo real de la deuda de 0.6% del *PIB*. Por consiguiente, el superávit operacional ya no será 3% del *PIB*, sino 2.4%.

---

#### Respuesta 17.9

Si el gobierno no hubiera aplicado ninguna política expansiva, el déficit fiscal habría pasado el año pasado de 2% a 2.4% del *PIB* (porque 0.4% son los menores ingresos tributarios por la reducción del 2% en el crecimiento, dada la tasa de tributación del 20%). Esto significa que el déficit estructural es 3.6% del *PIB* (es decir, el 4% de déficit convencional menos el 0.4% de menores ingresos tributarios por razones cíclicas). Esto significa también que el impulso fiscal fue de 1.6% del *PIB*.

Con 5% de crecimiento este año la economía regresa a su tendencia (recupera los dos puntos de crecimiento que perdió el año pasado). Por consiguiente, si las políticas vuelven a ser neutras, el déficit fiscal volverá al 2%, que es también su nivel estructural.

Si el crecimiento sigue en 5% al año siguiente, la economía estará 2 puntos por encima de su tendencia normal de crecimiento y el déficit fiscal bajará de 2% a 1,6%. Por supuesto, si el gobierno no sigue ninguna política anticíclica (es decir, el impulso fiscal es cero), entonces el déficit estructural sigue siendo el mismo 2%.

---

#### Respuesta 17.14

El déficit núcleo.

## Bibliografía

### Teoría fiscal

Blanchard, Oliver, “Suggestions for a New Set of Fiscal Indicators”. OECD Economics and Statistics Department. *Working Papers* No. 79, Abril de 1990.

Blejer M y V. Tanzi, “Los déficit fiscales y el desequilibrio de la balanza de pagos en los programas de ajuste del FMI”, en Joaquín Muns (editor), *Ajuste, condicionalidad y financiamiento internacional*, FMI, 1983, pp. 128-148.

Blejer, Mario y A. Cheasty, “Analytical and Methodological Issues in the Measurement of Fiscal Deficits”, *IMF Working Paper*, noviembre de 1990.

De Leeuw, F. y T. Holloway, “The Measurement and Significance of the Cyclically Adjusted Federal Budget and Debt”, en *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 17, No. 5, mayo 1985, p. 232.

Fisher, S. y W. Easterly, “The Economics of the Government Budget Constraint”, *The World Bank Research Observer*, 5 (2), julio de 1990.

Fondo Monetario Internacional, “Guidelines for Fiscal Adjustment”, Fiscal Affairs Department, *Pamphlet Series* No. 49, Washington DC, 1995. Mendoza Bellido, W, *Macroeconomía intermedia para América Latina*, Fondo Editorial de la Universidad Católica del Perú, segunda edición, 2015. El Capítulo 7 de este libro de texto presenta en detalle las matemáticas de la sostenibilidad de la deuda pública, la regla fiscal y el carácter de la política fiscal.

### Metodología internacional de contabilidad fiscal

Lakshman Athukorala, S. y B. Reid, “Accrual Budgeting and Accounting in Government and its Relevance for Developing Member Countries”, Banco Asiático de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Regional Sostenible, Manila, Filipinas, 2003.

Croce, E., M. Da Costa y H. Juan-Ramón, *Programación financiera: métodos y aplicación al caso de Colombia*, Instituto del FMI, 2002.

Fondo Monetario Internacional, *Manual de estadísticas de las finanzas públicas*, Washington DC, 2014.

#### *Metodologías, fuentes de estadísticas y análisis oficiales de política fiscal*

Banco de la República. Las series históricas de ingresos totales, gastos totales y balance del sector público no financiero (caja y causación) se encuentran en [http://www.banrep.gov.co/es/series-estadisticas/see\\_finanzas\\_publici.htm](http://www.banrep.gov.co/es/series-estadisticas/see_finanzas_publici.htm).

\_\_\_\_\_, “Metodología sobre la estimación del financiamiento del sector público no financiero”, *Revista del Banco de la República*, julio de 2003. Explica la metodología para calcular el balance fiscal a partir de las transacciones financieras (por debajo de la línea). Los resultados aparecen periódicamente en la Revista del Banco de la República.

Ministerio de Hacienda. “Marco fiscal de mediano plazo”. Es el documento anual que presenta los resultados fiscales, las proyecciones de la situación fiscal y del financiamiento, y otros asuntos de especial relevancia para entender la situación fiscal y las perspectivas fiscales de mediano plazo. El documento, junto con las bases de datos se encuentran aquí: [https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/portal/EntidadesFinancieras/pages\\_EntidadesFinancieras/marcofiscalmedianoplazo/marcofiscaldemediano plazo2022](https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/portal/EntidadesFinancieras/pages_EntidadesFinancieras/marcofiscalmedianoplazo/marcofiscaldemediano plazo2022)

\_\_\_\_\_. El seguimiento detallado de los resultados fiscales por grupos de entidades se encuentra en los informes llamados “Cierre Fiscal” y “Plan Financiero”, que produce anualmente el Ministerio de Hacienda: [https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC\\_CLUSTER-187018%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased](https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-187018%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased)

\_\_\_\_\_. “Definición de ingresos petroleros para efectos del funcionamiento de la regla fiscal”, junio de 2002. Explica en detalle el método de cálculo de ese componente del balance estructural teniendo en cuenta los cuatro canales que se mencionan en el recuadro 17.1.

Este libro es una introducción práctica a las estadísticas económicas y sociales colombianas. Ha sido escrito para todos los que necesiten entender el significado y utilidad de las cifras económicas y sociales que más se usan en el país.

Para cualquier economista es esencial el dominio de este libro. Aquí encontrará, no solo las definiciones y las metodologías de cálculo de los indicadores que se usan a diario en la profesión, sino también todo tipo de ejemplos y ejercicios que le permitirán manejar las técnicas y utilizar los resultados en forma efectiva.

**Las estadísticas que se estudian en este libro cubren cuatro grandes temas:**

- Indicadores sociales, incluyendo indicadores de población, empleo y desempleo, desigualdad, pobreza y salud.
- Indicadores macroeconómicos básicos, tales como el PIB y sus componentes, la productividad, el crecimiento, los índices de precios y la inflación.
- Conceptos básicos y avanzados de cuentas nacionales, que abarcan desde los sistemas más sencillos de cuentas hasta matrices insumo-producto y sus aplicaciones analíticas.
- Introducción a la macroeconomía intermedia, con capítulos autocontenidos sobre estadísticas y políticas monetarias, estadísticas de balanza de pagos y conceptos básicos de economía internacional, y estadísticas fiscales y principios básicos de sostenibilidad fiscal.

**Esta sexta edición se publica en forma completa en la versión digital (\*\*\*) que incluye:**

- Respuestas a todos los ejercicios en hojas de Excel que permiten seguir paso a paso los procedimientos.
- Guías de clase para cada capítulo en Power Point.
- Hipervínculos a las fuentes actualizadas de información estadística.
- Gráficos dinámicos para algunas temas clave.
- Vínculos a numerosas ayudas didácticas.

Esta versión impresa es numerada, no es para la venta, y está limitada a bibliotecas y profesores acreditados que utilizan el libro como texto básico en sus cursos.

ISBN: 978-628-7630-66-6



9 786287 630666